Defence Research and Development Canada | Recherche et développement pour la défense Canada

Looking Forward Staying Ahead 2002

...Building on R&D Successes for our Forces

DEFENCE R&D DÉFENSE

Canada

Looking Forward Staying Ahead (LFSA) is a strategic document that challenges all levels of Defence R&D Canada (DRDC) to achieve excellence by setting ambitious goals for the future.

Working within a five-year time frame, LFSA outlines policy directions aimed at bringing together the research centres of DRDC and our partners in the public and private sectors, to provide excellence in R&D for our clients, the Canadian Forces (CF) and the Department of National Defence (DND).

One of the greatest challenges for DRDC is to anticipate the future technological requirements of the CF. LFSA lays the foundation for planning research that will push the boundaries of current knowledge, thereby reducing risk and enhancing future CF operational effectiveness.

Our commitment to be the "best, most responsive and cost-effective source of information, advice and support in defence science and technology," remains as true today as it was with the publication of the first *Looking Forward Staying Ahead* in 1994.

December 2002

For additional print copies of this report, please contact:
Director Science and Technology Policy
Defence R&D Canada
Department of National Defence
Constitution Building, 8th Floor
305 Rideau Street
Ottawa, Ontario
K1A 0K2
Tel: (613) 995-2091
Fax: (613) 996-5177

Electronic Copies are available at:
www.drdc-rddc.gc.ca

Art Direction by DGPA Creative Services – CS02-0175

Table of Contents

A Message from the Chief Executive Officer 2

Introduction 4

Vision, Mission and Values 6

A Five-year Strategic Retrospective 8

Promoting Excellence and Innovation in S&T 8

Meeting Client Requirements 9

Implementing a Technology Investment Strategy 10

Using New Models for Delivery of R&D 11

Streamlining Management 13

Enhanced Collaboration with Partners 13

Building on our Successes 16

The Future Defence Technology Landscape 16

Challenges 18

Meeting the Challenges 19

Conclusion 22

A Message from the Chief Executive Officer

As a defence science and technology organization, the role of Defence R&D Canada (DRDC) is preparing the Canadian Forces (CF) and the Department of National Defence (DND) for future scientific and technological challenges. In defence R&D, we prepare for situations that we hope will never transpire. And so, when the attacks occurred on and after September 11, 2001, we were able to respond with capabilities that had been established in anticipation of such eventualities.

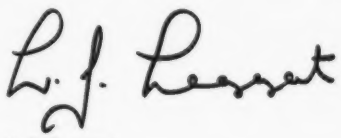
It was DRDC Suffield's expertise and technology in Chemical and Biological Defence, for example, that the U.S. Center for Disease Control called upon for assistance in the investigation at the Brentwood Postal Facility in Washington during the anthrax crisis. Preparedness for asymmetrical threats such as biological attacks allowed us to contribute to the continental security response when the need arose. DRDC was also well positioned to take on new roles in the changing national security environment. We were asked by the government of Canada to lead the Chemical, Biological, Radiological and Nuclear (CBRN) Research and Technology Initiative (CRTI), launched on 10 May 2002. This initiative is a unique model in which government departments and agencies work together in laboratory clusters to ensure the preparedness of Canada against CBRN threats.

Live Agent Chemical/Biological Decontamination in the Field

103-05081/

Our first priority, however, remains the CF. We continued to support the CF in their deployment to operations in Afghanistan and elsewhere. Operational Research staff, who were welcomed into DRDC earlier this year, have a strong track record in supporting military operations and have provided advice that has been incorporated in to Departmental decision-making. Additionally, DRDC Atlantic prepared the deployed fleet by forward ranging ships for extremely low frequency electromagnetic signatures, DRDC Ottawa provided satellite communications support to the ships, DRDC Toronto developed the specifications for the new boots and backpacks for the soldiers in the theatre, and DRDC Valcartier determined the cause of the firing problems on the ERYX missile and allowed its safe return to training and operational use.

Delivering a balanced and fiscally manageable R&D program that will meet the CF needs in current, emerging and future conflicts carries many challenges. In addition to setting out the Agency's strategic plan, this year's version of LFSA takes a retrospective look at the strategic plans over the past five years, aligning previous objectives with the requirements of the future. To ensure that the CF and Canada are prepared for the future, DRDC must look ahead – beyond the conflicts of today. This will take rigorous planning of our science and technology (S&T) program. I am confident that this strategic plan will guide us in achieving those goals.



L.J. Leggat
Chief Executive Officer

Introduction

Defence R&D has evolved significantly since the first publication of Looking Forward Staying Ahead (LFSA) in 1994, but the overall objective "To ensure that the Canadian Forces of the future remain technologically prepared and relevant" remains the same.

In the 1990's, when faced with new challenges from downsizing, the changing nature of global warfare, and competition for highly skilled S&T workers, we explored new models for delivering the R&D program. In 2000, Defence R&D Canada (DRDC) became a Special Operating Agency. The impact of these changes has been broad. The Agency now manages its own staffing and classification to improve the recruitment and retention of S&T workers. Revenue generation has allowed the Agency to have a more flexible management environment and to incorporate risk taking. Through strategic planning, cultural change and organizational development, DRDC continues to evolve as a highly responsive client-focused organization. With the addition of the Operational Research Division in 2002, the Agency is able to respond more comprehensively to Canada's defence and security requirements. We are now pursuing a closer relationship with the Royal Military College to further enhance the S&T capability in the Department.

During the eight years that LFSA has been published, this organization has responded to the challenges and objectives set out in the LFSA Strategic Plans. Reflection on the past can be a valuable exercise that leads to strategic positioning for the future. This edition therefore includes a look back at the progress and impact of the following strategic initiatives:

- *Promoting Excellence and Innovation in S&T*– to be the Canadian Centre of Excellence in leading-edge defence technology and world leader in niche defence technology areas.

Research Centres

From its national network of research centres, Defence R&D Canada delivers excellence in leading-edge technology to the CF. The Centres are:

- **Defence R&D Canada — Atlantic, in Halifax (with outstations in Ottawa and Esquimalt);**
- **Defence R&D Canada — Valcartier, outside Quebec City;**
- **Defence R&D Canada — Ottawa;**
- **Defence R&D Canada — Toronto; and**
- **Defence R&D Canada — Suffield, near Medicine Hat;**
- **Operational Research Division, in Ottawa (with military field posts in Kingston, Winnipeg, Halifax, Victoria and Colorado Springs);**
- **Defence R&D Programs, in Ottawa; and**
- **Defence R&D Corporate Services, in Ottawa.**

Introduction

Defence R&D has evolved significantly since the first publication of Looking Forward Staying Ahead (LFSA) in 1994, but the overall objective "To ensure that the Canadian Forces of the future remain technologically prepared and relevant" remains the same.

In the 1990's, when faced with new challenges from downsizing, the changing nature of global warfare, and competition for highly skilled S&T workers, we explored new models for delivering the R&D program. In 2000, Defence R&D Canada (DRDC) became a Special Operating Agency. The impact of these changes has been broad. The Agency now manages its own staffing and classification to improve the recruitment and retention of S&T workers. Revenue generation has allowed the Agency to have a more flexible management environment and to incorporate risk taking. Through strategic planning, cultural change and organizational development, DRDC continues to evolve as a highly responsive client-focused organization. With the addition of the Operational Research Division in 2002, the Agency is able to respond more comprehensively to Canada's defence and security requirements. We are now pursuing a closer relationship with the Royal Military College to further enhance the S&T capability in the Department.

During the eight years that LFSA has been published, this organization has responded to the challenges and objectives set out in the LFSA Strategic Plans. Reflection on the past can be a valuable exercise that leads to strategic positioning for the future. This edition therefore includes a look back at the progress and impact of the following strategic initiatives:

- *Promoting Excellence and Innovation in S&T*– to be the Canadian Centre of Excellence in leading-edge defence technology and world leader in niche defence technology areas.

Research Centres

From its national network of research centres, Defence R&D Canada delivers excellence in leading-edge technology to the CF. The Centres are:

- **Defence R&D Canada — Atlantic, in Halifax (with outstations in Ottawa and Esquimalt);**
- **Defence R&D Canada — Valcartier, outside Quebec City;**
- **Defence R&D Canada — Ottawa;**
- **Defence R&D Canada — Toronto; and**
- **Defence R&D Canada — Suffield, near Medicine Hat;**
- **Operational Research Division, in Ottawa (with military field posts in Kingston, Winnipeg, Halifax, Victoria and Colorado Springs);**
- **Defence R&D Programs, in Ottawa; and**
- **Defence R&D Corporate Services, in Ottawa.**

- *Meeting Client Requirements* – to be engaged and in tune with the CF and DND as a high-impact, valued member of the Defence Team.
- *Implementing a Technology Investment Strategy* – to have the S&T expertise and capacity to enable the CF to deal with the evolving global security environment.
- *Using New Models for Delivery of R&D* – to capture, integrate and demonstrate new technologies.
- *Streamlining Management* – to achieve administrative efficiencies and S&T productivity on par with leading R&D organizations.
- *Enhanced Collaboration with Partners* – to close the innovation gap from emerging technologies to exploitation.

The challenge for the Agency over the next five to ten years is to develop the S&T capacity to enable the CF to deal with the evolving global security environment while ensuring interoperability with our allies. One of the major S&T drivers is the Revolution in Military Affairs (RMA). The national security environment is also changing as the safety and security risks facing modern societies expand with new health hazards, climate change, bio- and cyber- terrorism, and the vulnerability of critical infrastructure.

The technology landscape will continue to evolve at a rapid rate. In the last decade, technology fundamentally transformed our society: the way we live, play, and interact with others. Twenty years ago, few could predict the profound impact of the revolution in information technology, or the emergence of the Internet and cellular phones. Looking ahead another 20 years, we are likely to see even more fundamental changes as information technology matures and current developments in genetics, nanotechnology and robotics are transformed into new applications.

Operational Research Scientists in Kosovo

We are responding to these challenges by implementing a Technology Investment Strategy and expanding our technology watch and assessment capabilities. We are also developing new partnership models to better access and benefit from technology expertise and developments nationally and internationally. The federal Innovation Strategy provides an opportunity to work with federal partners to develop new models such as the Federal Innovation Networks of Excellence (FINE) for delivering S&T in Canada. CRTI, which DRDC is leading, is an example of new approach to collaboration in R&D. Over the next year we will also develop a strategy for international collaboration in R&D to ensure that we obtain maximum benefit from our international activities. The key objectives put forward in the strategic plan focus on meeting the aforementioned challenges and taking advantage of opportunities as they arise. In addition, we will continue to work toward achieving continuing objectives set in previous editions of LFSA.

Vision, Mission and Values

Our Vision

To be known worldwide as the best in defence R&D.

Our Mission

To ensure that the CF remain technologically prepared and relevant by:

- Facilitating and enhancing the ability of decision-makers to make informed decisions on defence policy, force generation and procurement by providing expert S&T knowledge;
- Contributing to the success of military operations by pursuing R&D activities that provide improved support, knowledge, protection and response to potential threats;
- Enhancing the preparedness of the CF by assessing technology trends, threats and opportunities and by exploiting emerging technologies;
- Contributing to the creation and maintenance of a Canadian defence S&T industrial capability that is internationally competitive, by contracting-out to industry, by transferring technology to industry, and by entering into contractual relationships in which cost and risk are shared; and
- Conducting S&T projects for clients external to DND, in order to assist the agency in developing and maintaining its defence-related technological capabilities.

DRDC Scientists Receive a Federal Partners in Technology Transfer (FPTT) Award for Development of CASCAD/Blastguard – a Foam-based Bomb Mitigation and Decontamination System

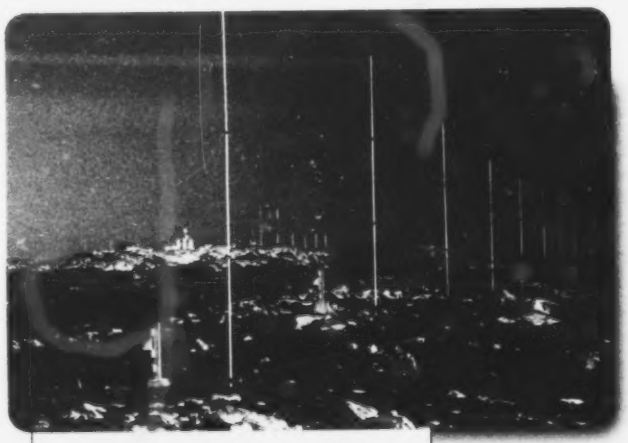
Our Values

- **Commitment:** We demonstrate dedication and pride in working towards Defence R&D Canada's vision.
- **Client Focus:** We bring excellence to clients, both internal and external, by focusing efforts on discovering and meeting their needs.
- **Creativity and Innovation:** We generate innovative solutions, approaches, products or services that improve the status quo.
- **Leadership:** We actively and enthusiastically seek to exert influence and originate action to achieve Defence R&D Canada's goals.
- **Professionalism and Integrity:** We focus our efforts on achieving quality results, and we behave in an honest, ethical manner, dealing with others respectfully and fairly.
- **Teamwork:** We demonstrate effective interpersonal skills, and work cooperatively and productively within and across Defence R&D Canada to achieve common goals.
- **Trust and Respect:** We are open, honest, and responsible in our relationships and we recognize and value the contributions of others.

A Five-year Strategic Retrospective

Looking Forward Staying Ahead was first published in 1994, outlining the strategic plan for the following five years. It is an opportune time to stop and look back at the progress and achievements, focusing on the last five years. The strategic objectives of the last five editions of *Looking Forward Staying Ahead* can be grouped into the following themes:

- *Promoting Excellence and Innovation in S&T*
- *Meeting Client Requirements*
- *Implementing a Technology Investment Strategy*
- *Using New Models for Delivery of R&D*
- *Streamlining Management*
- *Enhancing Collaboration with Partners*



High Frequency Surface Wave Radar Installation in Newfoundland

Promoting Excellence and Innovation in S&T

DRDC scientists are recognized internationally as world leaders in several defence technology areas, including chemical/biological defence, human performance, novel energetic materials, electronic warfare, countermine technologies, surface wave radar and sonar. A recent example of this recognition is the call made to DRDC Suffield by the U.S. Center for Disease Control to test the air in the Brentwood Postal facility for traces of anthrax, and to assess the danger of operating in that environment. The DRDC team was the only foreign team requested to help.

Another example is the High Frequency Surface Wave Radar (HFSWR) system developed by DRDC and Raytheon Canada to detect small maritime vessels and low-flying aircraft in littoral waters beyond the radar horizon. The U.S. Counterdrug Technology Development Program Office and the Homeland Defense Technology Center are currently assessing this system's ability to detect drug smugglers and terrorists.

The many awards bestowed on DRDC staff by national and international organizations are further evidence of our impact and recognition. We have also initiated our own recognition and awards program to recognize outstanding achievements by individuals and teams in scientific, technical, management and corporate services. Very favourable peer reviews of scientific and support services by external reviewers provide further evidence of excellence.

Ultimately, the most important results of defence R&D are new or improved equipment, systems, tactics, processes and procedures as well as technological and S&T policy advice. It is DRDC's mandate to achieve these results.

Meeting Client Requirements

DRDC's mission is *to ensure that the CF remain technologically prepared and relevant.* To achieve this, we have reoriented the research programs to create and sustain a consultative environment for scientific innovation that serves the needs of our clients and prepares them to meet future technology challenges.

The Agency asks for – and acts on – feedback from clients through a variety of mechanisms set up in the last five years, including the DRDC Advisory Board, the R&D Program Board, Client R&D Overview Groups, Thrust Advisory Groups, and formal and informal client satisfaction surveys.

Examples of Innovative Solutions for the CF

- **The Canadian Integrated Biochemical Agent Detection System (CIBADS) is the first commercially available broad-spectrum chemical/biological warfare agent detector capable of autonomous operation. General Dynamics Canada markets this system commercially as "4WARN".**
- **STING (Sustained Tolerance to INcreased G) system provides G protection superior to any current operational system, used successfully by Canadian CF-18 fighter pilots in the UN Kosovo campaign.**
- **Army gear developed under the Clothe the Soldier program was ranked highest in user satisfaction in a CF survey on quality-of-life issues.**
- **High Frequency Surface Wave Radar, installed at Cape Race & Cape Bonavista, Newfoundland detects low-flying, over-the-horizon targets and surface ships.**
- **SARPlan – an aircraft mission planning tool for search and rescue missions.**
- **IMPACT (Integrated Multi-static Active-Passive Sonar Testbed) has provided the CF and Canadian industry with an experimental capability that has significantly impacted the design of the acoustic fit for the Aurora Incremental Modernization Project (AIMP).**
- **The Logistics Analysis (LOGAN) model developed by the Operational Research scientists resulted in a $10M saving for the Hercules fleet.**

The many awards bestowed on DRDC staff by national and international organizations are further evidence of our impact and recognition. We have also initiated our own recognition and awards program to recognize outstanding achievements by individuals and teams in scientific, technical, management and corporate services. Very favourable peer reviews of scientific and support services by external reviewers provide further evidence of excellence.

Ultimately, the most important results of defence R&D are new or improved equipment, systems, tactics, processes and procedures as well as technological and S&T policy advice. It is DRDC's mandate to achieve these results.

Meeting Client Requirements

DRDC's mission is *to ensure that the CF remain technologically prepared and relevant.* To achieve this, we have reoriented the research programs to create and sustain a consultative environment for scientific innovation that serves the needs of our clients and prepares them to meet future technology challenges.

The Agency asks for – and acts on – feedback from clients through a variety of mechanisms set up in the last five years, including the DRDC Advisory Board, the R&D Program Board, Client R&D Overview Groups, Thrust Advisory Groups, and formal and informal client satisfaction surveys.

Examples of Innovative Solutions for the CF

- **The Canadian Integrated Biochemical Agent Detection System (CIBADS) is the first commercially available broad-spectrum chemical/biological warfare agent detector capable of autonomous operation. General Dynamics Canada markets this system commercially as "4WARN".**
- **STING (Sustained Tolerance to INcreased G) system provides G protection superior to any current operational system, used successfully by Canadian CF-18 fighter pilots in the UN Kosovo campaign.**
- **Army gear developed under the Clothe the Soldier program was ranked highest in user satisfaction in a CF survey on quality-of-life issues.**
- **High Frequency Surface Wave Radar, installed at Cape Race & Cape Bonavista, Newfoundland detects low-flying, over-the-horizon targets and surface ships.**
- **SARPlan – an aircraft mission planning tool for search and rescue missions.**
- **IMPACT (Integrated Multi-static Active-Passive Sonar Testbed) has provided the CF and Canadian industry with an experimental capability that has significantly impacted the design of the acoustic fit for the Aurora Incremental Modernization Project (AIMP).**
- **The Logistics Analysis (LOGAN) model developed by the Operational Research scientists resulted in a $10M saving for the Hercules fleet.**

- The R&D program is delivered through Thrusts which are essentially packages of R&D projects. Thrust Advisory Groups, with membership from the client groups, oversee the Thrust programs.

- Service Level Agreements with each of the five CF client groups (Maritime, Land, Air, Command and Control Information Systems, and Human Performance) are negotiated each year.

- The R&D Program Review Board, composed of senior representatives of the CF from the Client Groups and the Agency's Scientific Advisors, reviews the defence R&D program to ensure that it reflects overall CF priorities and requirements.

- The DRDC Advisory Board, formed in 2000, is composed of senior members of the department and external members from other government departments, industry, and academia. The Advisory Board meets twice a year to discuss strategic R&D issues, managerial and program challenges, linkages, and accomplishments.

The incorporation of the Operational Research Division into Defence R&D Canada will improve the integration of R&D with decision-making through closer ties between the technology R&D community and the operational research scientists within Operational Commands.

Implementing a Technology Investment Strategy

The Technology Investment Strategy (TIS) outlines the R&D we will undertake to develop the S&T capacity needed for future defence and national security, taking into account the strategic direction provided by Defence Strategy 2020 and the new approach of Strategic Capability

TIS R&D Activities

- **Command and Control Information Systems Performance and Experimentation**
- **Information and Knowledge Management**
- **Communications**
- **Human Factors Engineering & Decision Support Systems**
- **Command Effectiveness and Behaviour**
- **Autonomous Intelligent Systems**
- **Sensing (Air and Surface)**
- **Underwater Sensing and Countermeasures**
- **Space Systems**
- **Electro-Optical Warfare**
- **Radio Frequency Electronic Warfare**
- **Network Information Operations**
- **Precision Weapons**
- **Weapons Performance and Countermeasures**
- **Emerging Materials and Bio-Technology**
- **Signature Management**
- **Platform Performance and Life Cycle Management (LCM)**
- **Multi-Environment Life Support Technologies**
- **Operational Medicine**
- **Chemical/Biological/Radiological Hazard Assessment, Identification and Protection**
- **Simulation and Modelling for Acquisition, Requirements, Rehearsal and Training**

Planning. The TIS represents our strategy for in-house R&D. It involves both the reallocation of existing resources and new investments. We draw on Canadian industry, universities, other national partners and our allies to leverage the additional capabilities we need to carry out a defence R&D program based on Service Level Agreements with our Client Groups.

The TIS is based on 21 R&D Activities that span the defence technology spectrum. The TIS will evolve in response to advances in technology, changes in the security environment, and departmental strategic planning. It was recently updated to better reflect technologies that are integral to the Revolution in Military Affairs, including information technology and sensors, and projected advancements in areas such as nanotechnology, biotechnology, material sciences and power sources.

Detailed plans, including requirements for human resources and S&T facilities, have been developed. Significant progress toward implementation has already been made but there are still capacity gaps to be filled. The implementation of the TIS has been partially funded by the Department. We are now in the process of recruiting 85 workers out of the 260 additional S&T workers required.

Using New Models for Delivery of R&D

Two new competitive models for the delivery of R&D have been implemented during the past five years, which address the two ends of the technology development spectrum.

The **Technology Investment Fund** (TIF), initiated in 1998, funds high-risk, high-payoff research with potential military applications. This program currently sponsors 32 R&D projects.

One example of those projects is "Design of Magnetic Shape Memory Alloys". Magnetic shape memory alloys are a promising new class of actuator materials with high actuation frequency, energy density, and strain. This project will develop a methodology to design magnetic shape memory alloys, and to make, characterize and refine these alloys. Ultimately, the goal is a magnetic shape memory alloy with good toughness.

TIF Projects Approved in 2002

- **Design of Magnetic Shape Memory Alloys**
- **Dielectric Actuators for Active/Passive Vibration Isolation**
- **A Critiquing System for the Improvement of the Military Estimate Process**
- **Ultra-Thin Polymer Coating Technology for Nanoscale Powders**
- **Advanced Radio Frequency Tag for Radar Satellites**
- **Novel Near Infrared Imaging Sensors**
- **Smart Materials System Development and Test for Aircraft Structures**

The **Technology Demonstration Program** (TDP), initiated in 1999, is designed to contribute to defence modernization by demonstrating the use of technology for defence solutions. One of the first projects was MILSATCOM Performance Enhancement, which had as its objective the development of a unique Canadian technology for military communications satellites, increasing their bandwidth. A commercial version of the technology is being built for the Telesat Canada Anik F2 satellite. Another project approved early

- The R&D program is delivered through Thrusts which are essentially packages of R&D projects. Thrust Advisory Groups, with membership from the client groups, oversee the Thrust programs.

- Service Level Agreements with each of the five CF client groups (Maritime, Land, Air, Command and Control Information Systems, and Human Performance) are negotiated each year.

- The R&D Program Review Board, composed of senior representatives of the CF from the Client Groups and the Agency's Scientific Advisors, reviews the defence R&D program to ensure that it reflects overall CF priorities and requirements.

- The DRDC Advisory Board, formed in 2000, is composed of senior members of the department and external members from other government departments, industry, and academia. The Advisory Board meets twice a year to discuss strategic R&D issues, managerial and program challenges, linkages, and accomplishments.

The incorporation of the Operational Research Division into Defence R&D Canada will improve the integration of R&D with decision-making through closer ties between the technology R&D community and the operational research scientists within Operational Commands.

Implementing a Technology Investment Strategy

The Technology Investment Strategy (TIS) outlines the R&D we will undertake to develop the S&T capacity needed for future defence and national security, taking into account the strategic direction provided by Defence Strategy 2020 and the new approach of Strategic Capability

TIS R&D Activities

- **Command and Control Information Systems Performance and Experimentation**
- **Information and Knowledge Management**
- **Communications**
- **Human Factors Engineering & Decision Support Systems**
- **Command Effectiveness and Behaviour**
- **Autonomous Intelligent Systems**
- **Sensing (Air and Surface)**
- **Underwater Sensing and Countermeasures**
- **Space Systems**
- **Electro-Optical Warfare**
- **Radio Frequency Electronic Warfare**
- **Network Information Operations**
- **Precision Weapons**
- **Weapons Performance and Countermeasures**
- **Emerging Materials and Bio-Technology**
- **Signature Management**
- **Platform Performance and Life Cycle Management (LCM)**
- **Multi-Environment Life Support Technologies**
- **Operational Medicine**
- **Chemical/Biological/Radiological Hazard Assessment, Identification and Protection**
- **Simulation and Modelling for Acquisition, Requirements, Rehearsal and Training**

Planning. The TIS represents our strategy for in-house R&D. It involves both the reallocation of existing resources and new investments. We draw on Canadian industry, universities, other national partners and our allies to leverage the additional capabilities we need to carry out a defence R&D program based on Service Level Agreements with our Client Groups.

The TIS is based on 21 R&D Activities that span the defence technology spectrum. The TIS will evolve in response to advances in technology, changes in the security environment, and departmental strategic planning. It was recently updated to better reflect technologies that are integral to the Revolution in Military Affairs, including information technology and sensors, and projected advancements in areas such as nanotechnology, biotechnology, material sciences and power sources.

Detailed plans, including requirements for human resources and S&T facilities, have been developed. Significant progress toward implementation has already been made but there are still capacity gaps to be filled. The implementation of the TIS has been partially funded by the Department. We are now in the process of recruiting 85 workers out of the 260 additional S&T workers required.

Using New Models for Delivery of R&D

Two new competitive models for the delivery of R&D have been implemented during the past five years, which address the two ends of the technology development spectrum.

The **Technology Investment Fund** (TIF), initiated in 1998, funds high-risk, high-payoff research with potential military applications. This program currently sponsors 32 R&D projects.

One example of those projects is "Design of Magnetic Shape Memory Alloys". Magnetic shape memory alloys are a promising new class of actuator materials with high actuation frequency, energy density, and strain. This project will develop a methodology to design magnetic shape memory alloys, and to make, characterize and refine these alloys. Ultimately, the goal is a magnetic shape memory alloy with good toughness.

TIF Projects Approved in 2002

- **Design of Magnetic Shape Memory Alloys**
- **Dielectric Actuators for Active/Passive Vibration Isolation**
- **A Critiquing System for the Improvement of the Military Estimate Process**
- **Ultra-Thin Polymer Coating Technology for Nanoscale Powders**
- **Advanced Radio Frequency Tag for Radar Satellites**
- **Novel Near Infrared Imaging Sensors**
- **Smart Materials System Development and Test for Aircraft Structures**

The **Technology Demonstration Program** (TDP), initiated in 1999, is designed to contribute to defence modernization by demonstrating the use of technology for defence solutions. One of the first projects was MILSATCOM Performance Enhancement, which had as its objective the development of a unique Canadian technology for military communications satellites, increasing their bandwidth. A commercial version of the technology is being built for the Telesat Canada Anik F2 satellite. Another project approved early

Technology Demonstration Projects to Start in 2002

Soldier Integrated Headwear System

Integrated Communications Electronic Warfare Analysis and Radio Frequency Sensor

Force Protection against Enhanced Blast

Unmanned Airborne Surveillance

Common Operating Environment (COE) – Based Multi-Sensor Integration

Advanced SATCOM Terminal

in the TDP program is Towed Integrated Active-Passive Sonar (TIAPS) which will define, build, and demonstrate a sonar concept as a candidate to replace the current CANTASS sonar in the Halifax class frigates. TIAPS combines state-of-the-art passive towed-array sonar with tactical low-frequency active towed-array sonar. TIAPS promises improved detection ranges against the modern, quiet submarine through the use of low-frequency sound. Many of the concepts have been successfully demonstrated in sea trials.

Projects to start in 2002 include "Force Protection against Enhanced Blast." This project focuses on new methodologies to protect against the threat of enhanced blast. It includes characterization of the blast environment from enhanced blast weapons and the development of countermeasures and protective measures that minimize blast effects.

A **Technology Outlook Thrust** has also been initiated to identify emerging technologies, assess their potential relevance to Canadian defence and provide advice on the impact of S&T developments on national and departmental policies and strategies.

As part of this Thrust, DRDC co-sponsors symposia/workshops to place new and emerging issues in S&T on the defence strategic agenda. Especially noteworthy are the "Revolution in Military Affairs" symposium in 1998 and the follow-on "Modelling and Simulation and Concept Development and Joint Experimentation" symposium held in April 2000. The results of these symposia led to the formation of three new organizations in the Department:

- Director General Joint Force Development;
- Future Force Synthetic Environment Section at DRDC Ottawa; and
- The Canadian Forces Experimentation Centre, co-located with DRDC Ottawa, to address future defence capabilities in terms of doctrine, technology and organization.

A joint symposium on Knowledge Management was held with other DND groups in September 2002 to develop a departmental strategy for Knowledge Management.

The Technology Outlook Thrust

- **Symposia/workshops on emerging issues**
- **Expert assessment of emerging technologies**
- **Technology Watch and Foresight to provide early warning of technology developments, evaluation of those developments and their potential impact**
- **Research and implementation of Knowledge Management practices**
- **Communication on emerging technology issues and recent advances in technology**

Streamlining Management

On 1 April 2000, Defence R&D Canada was formed as a Special Operating Agency (SOA), with additional delegated authorities in financial and human resources management.

One of the first objectives established upon obtaining Agency status was to optimize cost effectiveness, efficiency and quality in delivery of the R&D program by increasing the in-house effort devoted to R&D by 20% from the 1999 baseline by 2004. A Project Activity Reporting System (PARS) has been developed to capture the efforts of staff to various tasks, and to compare with the 1999 baseline. Efficiencies are being obtained mainly through streamlining of internal processes and offloading tasks to support staff.

Other management initiatives included:

- Career management for all staff;
- Succession planning and leadership development; and
- Participation of all staff in the development of a new vision and set of values reflective of the Agency's mission.

We continue to pursue management and cultural changes reflecting our new values to enhance our innovative environment and achieve world-class excellence in defence science and technology.

Enhanced Collaboration with Partners

DRDC has a long history of partnering, especially with our international allies through The Technical Cooperative Program (TTCP), the North Atlantic Treaty Organization (NATO), and bilateral and trilateral agreements.

The unique relationship that Canada shares with the U.S. has benefited the Canadian defence R&D program, and has led to the successful development, commercialization and exploitation of many technologies and systems. It has also led to favourable conditions for Canadian industry to access U.S. defence programs. The U.S. Department of Defense (DoD) is the largest single sponsor of technology development in the world. To develop defence capabilities compatible with future U.S. forces, it is critical for Canada to access advanced technologies from the U.S. Cooperation in S&T at an early stage of concept and equipment development is a precursor to effective interoperability.

Technology Demonstration Projects to Start in 2002

Soldier Integrated Headwear System

Integrated Communications Electronic Warfare Analysis and Radio Frequency Sensor

Force Protection against Enhanced Blast

Unmanned Airborne Surveillance

Common Operating Environment (COE) – Based Multi-Sensor Integration

Advanced SATCOM Terminal

in the TDP program is Towed Integrated Active-Passive Sonar (TIAPS) which will define, build, and demonstrate a sonar concept as a candidate to replace the current CANTASS sonar in the Halifax class frigates. TIAPS combines state-of-the-art passive towed-array sonar with tactical low-frequency active towed-array sonar. TIAPS promises improved detection ranges against the modern, quiet submarine through the use of low-frequency sound. Many of the concepts have been successfully demonstrated in sea trials.

Projects to start in 2002 include "Force Protection against Enhanced Blast." This project focuses on new methodologies to protect against the threat of enhanced blast. It includes characterization of the blast environment from enhanced blast weapons and the development of countermeasures and protective measures that minimize blast effects.

A **Technology Outlook Thrust** has also been initiated to identify emerging technologies, assess their potential relevance to Canadian defence and provide advice on the impact of S&T developments on national and departmental policies and strategies.

As part of this Thrust, DRDC co-sponsors symposia/workshops to place new and emerging issues in S&T on the defence strategic agenda. Especially noteworthy are the "Revolution in Military Affairs" symposium in 1998 and the follow-on "Modelling and Simulation and Concept Development and Joint Experimentation" symposium held in April 2000. The results of these symposia led to the formation of three new organizations in the Department:

- Director General Joint Force Development;
- Future Force Synthetic Environment Section at DRDC Ottawa; and
- The Canadian Forces Experimentation Centre, co-located with DRDC Ottawa, to address future defence capabilities in terms of doctrine, technology and organization.

A joint symposium on Knowledge Management was held with other DND groups in September 2002 to develop a departmental strategy for Knowledge Management.

The Technology Outlook Thrust

- **Symposia/workshops on emerging issues**
- **Expert assessment of emerging technologies**
- **Technology Watch and Foresight to provide early warning of technology developments, evaluation of those developments and their potential impact**
- **Research and implementation of Knowledge Management practices**
- **Communication on emerging technology issues and recent advances in technology**

Streamlining Management

On 1 April 2000, Defence R&D Canada was formed as a Special Operating Agency (SOA), with additional delegated authorities in financial and human resources management.

One of the first objectives established upon obtaining Agency status was to optimize cost effectiveness, efficiency and quality in delivery of the R&D program by increasing the in-house effort devoted to R&D by 20% from the 1999 baseline by 2004. A Project Activity Reporting System (PARS) has been developed to capture the efforts of staff to various tasks, and to compare with the 1999 baseline. Efficiencies are being obtained mainly through streamlining of internal processes and offloading tasks to support staff.

Other management initiatives included:

- Career management for all staff;
- Succession planning and leadership development; and
- Participation of all staff in the development of a new vision and set of values reflective of the Agency's mission.

We continue to pursue management and cultural changes reflecting our new values to enhance our innovative environment and achieve world-class excellence in defence science and technology.

Enhanced Collaboration with Partners

DRDC has a long history of partnering, especially with our international allies through The Technical Cooperative Program (TTCP), the North Atlantic Treaty Organization (NATO), and bilateral and trilateral agreements.

The unique relationship that Canada shares with the U.S. has benefited the Canadian defence R&D program, and has led to the successful development, commercialization and exploitation of many technologies and systems. It has also led to favourable conditions for Canadian industry to access U.S. defence programs. The U.S. Department of Defense (DoD) is the largest single sponsor of technology development in the world. To develop defence capabilities compatible with future U.S. forces, it is critical for Canada to access advanced technologies from the U.S. Cooperation in S&T at an early stage of concept and equipment development is a precursor to effective interoperability.

On the national S&T scene, DRDC has played a leading role in the development of the Federal Innovation Networks of Excellence (FINE), in which federal labs, universities and the private

Testing the Seaweb underwater acoustic network for the joint CA/US Rapidly Deployable System (RDS-4) Project

Examples of Current Projects with the U.S.

- **Advanced Distributed Mission Trainer – to develop and demonstrate a new generation of cost-effective, distributed air combat simulation.**
- **Production of vaccines and prophylaxes – to protect military personnel against biological weapons agents, such as smallpox.**
- **Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance (a multi-national project) – which integrates different forms of surveillance information and processes to provide an improved coalition operational picture to the war fighter and ensure interoperability among allied nations.**
- **Soldier Information Requirements – to define and validate the performance requirements for the future soldier system.**
- **Common Operating Picture – to provide a number of features related to knowledge environment, visualization, decision support, geospatial and imagery information services, and interoperability among coalition forces.**
- **Hard Chrome Alternative Technologies – to adopt high velocity, high temperature jet spray coating technology for certain aircraft components.**
- **High Energy Missile for Light Combat Vehicles – to demonstrate the concept of a small hypervelocity missile that would provide the firepower of a main battle tank in a light combat vehicle.**

sector would be networked under federal leadership to augment and integrate Canada's S&T capacity. The objective is to provide solutions to national policy issues and to seize economic opportunities. DRDC leads a pilot project for FINE called the Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research and Technology Initiative (CRTI) on behalf of the federal S&T community. CRTI is a fund of $170M over five years established in the December 2001 federal Budget. The initiative will strengthen the nation's preparedness for a CBRN terrorist attack by investing in research and technology, that supports the development of new capabilities in CBRN preparation and response.

CRTI Investment Priority Areas

- **Lab Cluster Management and Operations**
- **Collective Command, Control, Communications, Coordination and Information (C4I) Capabilities for CBRN Planning and Response**
- **Equipping and Training First Responders**
- **Prevention, Surveillance and Alert Capabilities**
- **Immediate Reaction and Near-term Consequence Management Capabilities**
- **Longer-term Consequence Management Issues**
- **Criminal Investigation Capabilities**
- **S&T Dimensions of Risk Assessment**
- **Public Confidence and Psycho-Social Factors**

On the national S&T scene, DRDC has played a leading role in the development of the Federal Innovation Networks of Excellence (FINE), in which federal labs, universities and the private

Testing the Seaweb underwater acoustic network for the joint CA/US Rapidly Deployable System (RDS-4) Project

Examples of Current Projects with the U.S.

- **Advanced Distributed Mission Trainer – to develop and demonstrate a new generation of cost-effective, distributed air combat simulation.**
- **Production of vaccines and prophylaxes – to protect military personnel against biological weapons agents, such as smallpox.**
- **Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance (a multi-national project) – which integrates different forms of surveillance information and processes to provide an improved coalition operational picture to the war fighter and ensure interoperability among allied nations.**
- **Soldier Information Requirements – to define and validate the performance requirements for the future soldier system.**
- **Common Operating Picture – to provide a number of features related to knowledge environment, visualization, decision support, geospatial and imagery information services, and interoperability among coalition forces.**
- **Hard Chrome Alternative Technologies – to adopt high velocity, high temperature jet spray coating technology for certain aircraft components.**
- **High Energy Missile for Light Combat Vehicles – to demonstrate the concept of a small hypervelocity missile that would provide the firepower of a main battle tank in a light combat vehicle.**

sector would be networked under federal leadership to augment and integrate Canada's S&T capacity. The objective is to provide solutions to national policy issues and to seize economic opportunities. DRDC leads a pilot project for FINE called the Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Research and Technology Initiative (CRTI) on behalf of the federal S&T community. CRTI is a fund of $170M over five years established in the December 2001 federal Budget. The initiative will strengthen the nation's preparedness for a CBRN terrorist attack by investing in research and technology, that supports the development of new capabilities in CBRN preparation and response.

CRTI Investment Priority Areas

- **Lab Cluster Management and Operations**
- **Collective Command, Control, Communications, Coordination and Information (C4I) Capabilities for CBRN Planning and Response**
- **Equipping and Training First Responders**
- **Prevention, Surveillance and Alert Capabilities**
- **Immediate Reaction and Near-term Consequence Management Capabilities**
- **Longer-term Consequence Management Issues**
- **Criminal Investigation Capabilities**
- **S&T Dimensions of Risk Assessment**
- **Public Confidence and Psycho-Social Factors**

Building on our Successes

The Future Defence Technology Landscape

The future technology landscape will continue to evolve at an accelerated pace. Increasingly, we will see the influence of commercial technologies on military systems. DRDC's Technology Outlook Thrust was conceived to identify emerging technologies, assess their potential relevance to Canadian defence and provide advice on the impact of S&T development on national and departmental policies and strategies. Assessments of emerging technologies are conducted and technology watch methodologies are being refined and applied in the defence context to provide early warning of developments in S&T.

The hardware that enables information technology will continue to evolve, yielding more processing power, memory and speed. Computers will be everywhere, with chips embedded in equipment and clothing. Microprocessor chips, 10,000 times more powerful than those we use today, are possible with revolutionary new technologies. Optical computing is just around the corner, and quantum computing is on the horizon. The challenge will be to develop software that can manage the growing amount of information. To quickly take advantage of new developments, modular object-oriented software systems are required that can easily be upgraded.

As our knowledge of specific genes and their interactions increases, the techniques of recombinant DNA, cell fusion and gene splitting will enable the transfer of complex multi-gene characteristics into cells and organisms. Substances with new properties will be produced, such as those for discrete recognition of a particular organism, compounds that modify biological responses, artificial body fluids and new foods. Advances in the medical sciences, such as artificial blood, rapidly growing skin and tele-medicine, will reduce requirements for on-site medical support in all military operations.

Assessment of Emerging Technologies

- **Advanced Power Sources – completed**
- **Nanotechnologies – completed**
- **Future Military Logistics – in progress**
- **Exploitation of the Human Genome – in progress**
- **Non-Conventional/Non-Lethal Weapons – in progress**
- **Net Centric Warfare – planned**
- **Intelligent Autonomous Systems – planned**
- **Sensors/Activator to Monitor and Improve Health and Cognitive Abilities – planned**

Building on our Successes

The Future Defence Technology Landscape

The future technology landscape will continue to evolve at an accelerated pace. Increasingly, we will see the influence of commercial technologies on military systems. DRDC's Technology Outlook Thrust was conceived to identify emerging technologies, assess their potential relevance to Canadian defence and provide advice on the impact of S&T development on national and departmental policies and strategies. Assessments of emerging technologies are conducted and technology watch methodologies are being refined and applied in the defence context to provide early warning of developments in S&T.

The hardware that enables information technology will continue to evolve, yielding more processing power, memory and speed. Computers will be everywhere, with chips embedded in equipment and clothing. Microprocessor chips, 10,000 times more powerful than those we use today, are possible with revolutionary new technologies. Optical computing is just around the corner, and quantum computing is on the horizon. The challenge will be to develop software that can manage the growing amount of information. To quickly take advantage of new developments, modular object-oriented software systems are required that can easily be upgraded.

As our knowledge of specific genes and their interactions increases, the techniques of recombinant DNA, cell fusion and gene splitting will enable the transfer of complex multi-gene characteristics into cells and organisms. Substances with new properties will be produced, such as those for discrete recognition of a particular organism, compounds that modify biological responses, artificial body fluids and new foods. Advances in the medical sciences, such as artificial blood, rapidly growing skin and tele-medicine, will reduce requirements for on-site medical support in all military operations.

Assessment of Emerging Technologies

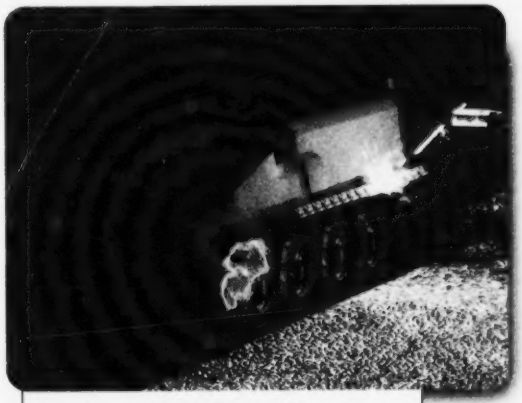
- **Advanced Power Sources – completed**
- **Nanotechnologies – completed**
- **Future Military Logistics – in progress**
- **Exploitation of the Human Genome – in progress**
- **Non-Conventional/Non-Lethal Weapons – in progress**
- **Net Centric Warfare – planned**
- **Intelligent Autonomous Systems – planned**
- **Sensors/Activator to Monitor and Improve Health and Cognitive Abilities – planned**

Genetic engineering offers the prospect of providing treatments and cures for most diseases, and genetically modified crops will offer the potential to improve the nutrition of the world's mal-nourished people.

Our increasing understanding of the brain will provide clues to the origins of conflicts and the psychology of warfare. Electronic devices that couple directly to the brain are already available. Safe drugs will be available to temporarily enhance cognitive and physical performance. The improved fidelity of simulators will allow a shift to training in virtual environments. Improved training methods will reduce training periods from months to weeks.

Through the skillful incorporation of smart sensors, adaptive control (computer) systems, and actuators (active systems), smart structures will be developed that can adapt themselves to changes in operating conditions or environmental parameters, thus exhibiting greatly enhanced performance. Networks of sensors, systems and weapons will provide robust enhancements to battlefield information flow and weapons effectiveness.

Molecular manufacturing – the ability to design and manufacture devices that are only tens or hundreds of atoms in dimension – promises rich rewards in electronics, sensors, and materials. The usefulness of molecular manufacturing depends on the ability to produce large enough structures and sufficient quality and quantity to be effective. While this may not become a reality within the next ten years, a wide range of micro-electronic mechanical systems (MEMS) will be available, incorporating various sensors, actuators, transmitters and power sources on a single chip. Development of future MEMS and nanotechnology devices may ultimately rest on the ability to manufacture and package adequate power



Simulation to Test Vulnerability of LAV-3 Vehicle

sources. In fact, power sources, from tiny batteries to megawatt diesel generators, are key to all military operations. New equipment and systems enabled by advanced technologies will require reliable power sources. Numerous power generation technologies are currently being evaluated, including fuel cells, hydrogen as fuel for engines and turbines, molecular motors, boot-heel strike electrostrictive power, micro-turbogenerators that can be embedded into handheld devices, and chip-mounted electric devices for portable power generation and storage.

Robotic Systems will be fully exploited on the future battlefield (e.g., micro robots for surveillance and target identification, and robotic weapon systems). Primary roles will include early sensing and shaping of the battlespace prior to and during force deployment. Robots or remotely controlled platforms, such as unmanned combat air vehicles and tanks, will be common on the battlefield in the near future. Developments in autonomous systems will also allow reduced crew for most platforms.

Space will be an increasingly important component of the global security environment. For future coalition warfare, space superiority will be fundamental to coalition defence posture and operations. Advances in microstructural materials, nanotechnologies, highly efficient power sources and cheaper launch vehicles will continue to drive down the cost of space systems and make it increasingly economical to deploy wide area surveillance and early warning systems in space. Trends evident in the development of space systems include the increasing availability of high-resolution commercial imagery satellites, smaller satellites with greater on-board processing power, assembly-line production of constellations of satellites, and concerted efforts to develop less expensive launch vehicles.

New technology applications will also be needed to monitor and deal with emerging global security issues such as population growth, ecological degradation, infectious disease, and the safety and security of food and water resources. Global warming will also challenge the international community as indications of a warming climate occur, such as meltbacks of polar ice, sea level rise, and increasing frequency of major storms.

Challenges

The Technology Investment Strategy will continue to evolve with the changing technology landscape. Full implementation of the TIS remains a challenge. The Agency is on track to meet its targets in revenue generation, and national and international leveraging as well as the projected increase in in-house effort devoted to R&D. National security issues are being addressed through CRTI. Good progress has been made in implementing the CF

Continuing Key Objectives

- **To fully implement the Technology Investment Strategy by 2004.**
- **To develop and implement a detailed facilities plan for infrastructure renewal.**
- **To annually leverage $30M from national partners and $30M from allies, and to generate $10M in revenue from external sources by 2004.**
- **To increase the in-house effort devoted to R&D by 20% from the 1999 baselines by 2004.**
- **To develop a strategy to secure funding to add a Canada-U.S. collaboration element to the Technology Demonstration Program by March 2003.**
- **To partner with industry on five international projects.**
- **To initiate R&D in at least three new areas that address national security issues by 2003.**
- **To achieve, in cooperation with the Deputy Chief of the Defence Staff and the Vice Chief of the Defence Staff, the full operating capability of the Canadian Forces Experimentation Centre by September 2003.**
- **To have at least three concepts based on emerging technologies accepted for experimentation by September 2003.**
- **To recruit 85 new S&T workers by 2003.**

Space will be an increasingly important component of the global security environment. For future coalition warfare, space superiority will be fundamental to coalition defence posture and operations. Advances in microstructural materials, nanotechnologies, highly efficient power sources and cheaper launch vehicles will continue to drive down the cost of space systems and make it increasingly economical to deploy wide area surveillance and early warning systems in space. Trends evident in the development of space systems include the increasing availability of high-resolution commercial imagery satellites, smaller satellites with greater on-board processing power, assembly-line production of constellations of satellites, and concerted efforts to develop less expensive launch vehicles.

New technology applications will also be needed to monitor and deal with emerging global security issues such as population growth, ecological degradation, infectious disease, and the safety and security of food and water resources. Global warming will also challenge the international community as indications of a warming climate occur, such as meltbacks of polar ice, sea level rise, and increasing frequency of major storms.

Challenges

The Technology Investment Strategy will continue to evolve with the changing technology landscape. Full implementation of the TIS remains a challenge. The Agency is on track to meet its targets in revenue generation, and national and international leveraging as well as the projected increase in in-house effort devoted to R&D. National security issues are being addressed through CRTI. Good progress has been made in implementing the CF

Continuing Key Objectives

- **To fully implement the Technology Investment Strategy by 2004.**
- **To develop and implement a detailed facilities plan for infrastructure renewal.**
- **To annually leverage $30M from national partners and $30M from allies, and to generate $10M in revenue from external sources by 2004.**
- **To increase the in-house effort devoted to R&D by 20% from the 1999 baselines by 2004.**
- **To develop a strategy to secure funding to add a Canada-U.S. collaboration element to the Technology Demonstration Program by March 2003.**
- **To partner with industry on five international projects.**
- **To initiate R&D in at least three new areas that address national security issues by 2003.**
- **To achieve, in cooperation with the Deputy Chief of the Defence Staff and the Vice Chief of the Defence Staff, the full operating capability of the Canadian Forces Experimentation Centre by September 2003.**
- **To have at least three concepts based on emerging technologies accepted for experimentation by September 2003.**
- **To recruit 85 new S&T workers by 2003.**

Experimentation Centre. The Unmanned Airborne Surveillance Technology Demonstration Project has been adopted for experimentation.

The Revolution in Military Affairs is being enabled by the integration of rapidly advancing technologies, such as long-range precision capability, sensor technologies, low observable technologies, and information and systems integration technologies. These technologies are changing the nature of conflict. We are seeing the emergence of new ways of military thinking and new approaches in the uses of technology, through the Revolution in Military Affairs (transformation/modernization of the warfighter, interoperability, agility). New threats have arisen in the form of global terrorism, which present challenges both internationally and domestically.

The ability of the CF to defend against increasingly sophisticated weapons, including those associated with asymmetric attacks and weapons of mass destruction (WMD), is a key issue. The increasing availability and sophistication of offensive weapons is attributable to advances in arms-related technologies, and increased accessibility of adversaries to advanced hardware. Proliferation of advanced technology will likely become more prevalent through sales, exploitation of dual-use related systems and indigenous (probably niche) developmental programs. Greater vigilance will be required to deal with threats to information systems.

Leveraging scarce technology, research, and development funds is essential to address the key challenges faced by the CF. Recent terrorist attacks have strengthened the need for collaboration with the U.S. and other allies on a broad range of defence and national security issues. Collaboration with the U.S. will also enhance the Canadian technology industrial base and help it become more competitive internationally. It offers Canada access to advanced technologies and provides Canadian industry better access to opportunities in the U.S. The U.S. defence technology developments are increasingly dual-use with commercial applications. It is therefore important to maintain strong links with the technology generators in the U.S. to advance the Canadian agenda of economic development and technological innovation.

Interoperability, particularly with the U.S., remains a priority for the CF. The recent incident in Afghanistan during Operation Apollo, in which four members of the CF were killed by friendly fire from a U.S. aircraft illustrates the importance of interoperability in combined air and land operations. The Combat Identification (CID) capability can only be achieved by combining non-materiel solutions (tactics, techniques and procedures, restrictive rules of engagement and training) with the development of appropriate technologies to improve situational awareness and target identification sensors.

Meeting the Challenges

The Canadian defence R&D program focuses on strategic technologies that will benefit CF operations, systems, equipment and tactics, and protection of military personnel. The Technology Investment Strategy identifies the R&D capabilities that will be required by 2005 to support the realization of the CF 2020 vision. During the next year, concept papers will be developed to examine the evolution of linkages between the TIS and the future technology landscape to the longer-term future environment and requirements of the Canadian Army, Navy, Air Force and Joint

Forces. We will also explore new methodologies to set priorities and to ensure a balance of investment between client groups, immediate, near and long-term requirements, and external and internal R&D funding.

The rapid development of new technologies, both domestically and internationally among Canada's allies, continues to demand that we increase our ability to monitor S&T developments at home and abroad. An enhanced "technology watch" capability is required to identify S&T trends of significance to defence and national security, influence our R&D program priorities, leverage our R&D program, and avoid technological surprises for the CF. Dual-use (military/civilian) technologies have become a growing part of "technology watch"in which advances in one domain may be adopted or adapted to fit the needs in the other. Such awareness and utilization reduces unnecessary duplication, optimizes the productivity of defence-related S&T spending, and finally enhances the value of continued and expanded international collaboration.

DRDC is a key player in federal S&T initiatives to develop new models for delivering government science to support the federal Innovation Strategy. DRDC's leadership of CRTI serves as a good example. We will continue to be part of the federal science initiatives, with the objective of garnering a minimum of 10% of any new federal science initiatives.

The Defence Industrial Program (DIR) has proven to be an effective program for assisting Canadian industry in developing knowledge and equipment for future use by the CF. There is an opportunity to link our DIR Program with the U.S. Dual Use Science and Technology (DUST) program.

The Operational Research Division became part of DRDC on 1 April 2002. One of the priorities will be to harmonize planning processes, including the Technology Investment Strategy, so the synergy between R&D and Operational Research is fully realized. One step in this direction is through joint projects.

New Key Objectives

- **Produce concept papers on strategic S&T issues for the Army, Navy, Air Force and Joint operations in the future by 2004.**
- **Develop an enhanced Technology Watch program, and identify and analyze five strategic technologies that could have significant impact on defence and national security by 2004.**
- **Work with other federal science-based departments and agencies to develop new models and to obtain increased funding for federal S&T. Garner at least 10% of the increased funding.**
- **Expand the Defence Industrial Research program and link into the U.S. Dual Use S&T program with three joint projects by 2004.**
- **Initiate five joint activities among research centres and the Operational Research Division over the next two years.**
- **Establish a Defence Research Institute in partnership with the Royal Military College with full operational capability by 2005.**
- **Develop a strategy to maximize the benefits from international collaboration.**

Forces. We will also explore new methodologies to set priorities and to ensure a balance of investment between client groups, immediate, near and long-term requirements, and external and internal R&D funding.

The rapid development of new technologies, both domestically and internationally among Canada's allies, continues to demand that we increase our ability to monitor S&T developments at home and abroad. An enhanced "technology watch" capability is required to identify S&T trends of significance to defence and national security, influence our R&D program priorities, leverage our R&D program, and avoid technological surprises for the CF. Dual-use (military/civilian) technologies have become a growing part of "technology watch"in which advances in one domain may be adopted or adapted to fit the needs in the other. Such awareness and utilization reduces unnecessary duplication, optimizes the productivity of defence-related S&T spending, and finally enhances the value of continued and expanded international collaboration.

DRDC is a key player in federal S&T initiatives to develop new models for delivering government science to support the federal Innovation Strategy. DRDC's leadership of CRTI serves as a good example. We will continue to be part of the federal science initiatives, with the objective of garnering a minimum of 10% of any new federal science initiatives.

The Defence Industrial Program (DIR) has proven to be an effective program for assisting Canadian industry in developing knowledge and equipment for future use by the CF. There is an opportunity to link our DIR Program with the U.S. Dual Use Science and Technology (DUST) program.

The Operational Research Division became part of DRDC on 1 April 2002. One of the priorities will be to harmonize planning processes, including the Technology Investment Strategy, so the synergy between R&D and Operational Research is fully realized. One step in this direction is through joint projects.

New Key Objectives

- **Produce concept papers on strategic S&T issues for the Army, Navy, Air Force and Joint operations in the future by 2004.**
- **Develop an enhanced Technology Watch program, and identify and analyze five strategic technologies that could have significant impact on defence and national security by 2004.**
- **Work with other federal science-based departments and agencies to develop new models and to obtain increased funding for federal S&T. Garner at least 10% of the increased funding.**
- **Expand the Defence Industrial Research program and link into the U.S. Dual Use S&T program with three joint projects by 2004.**
- **Initiate five joint activities among research centres and the Operational Research Division over the next two years.**
- **Establish a Defence Research Institute in partnership with the Royal Military College with full operational capability by 2005.**
- **Develop a strategy to maximize the benefits from international collaboration.**

The Royal Military College (RMC) at Kingston educates and trains future leaders for the CF. RMC provides advanced degree programs and professional development for postgraduate students in key areas of engineering, humanities, and science in support of the CF. In addition, RMC undertakes research in several technology areas that are of vital importance to national defence. RMC and DRDC are exploring the concept of a jointly managed Defence Research Institute that would mutually benefit both organizations. Such an Institute will provide DRDC with an expanded S&T capability and RMC with an enhanced capability to support the Post-Graduation Training Program. The net effect will be more capability for DND and the CF for the same investment, as well as trained officers with post-graduate training in advanced technologies.

NATO Field Experiment to Develop Countermeasure Techniques Against High Resolution Radars

International collaboration exists through scientists' networks with their colleagues, participation in international panels and conferences, and, more recently, through specific joint projects with our allies. Benefits of international collaboration include access to allied technologies, knowledge of world technology advances, leverage of knowledge, technology and expertise, development of networks of trusted contacts for time of crisis/conflict, and improved interoperability. A strategy on international collaboration will ensure that the agency does not miss any opportunities and maximize the benefits achieved from collaboration.

Conclusion

Since the first version of Looking Forward, Staying Ahead was published in 1994, we have continuously addressed the challenges of managing the defence R&D program for the technological preparedness of the CF within a rapidly changing environment. Embarking on new strategic directions that focused on military clients, new delivery models, national and international partnerships, technology investment, fiscal and human resources management, and innovation has positioned Defence R&D Canada to conceive and exploit future opportunities. Past successes and lessons learned can be leveraged towards our vision of being known as the best in defence R&D.

Defence R&D Canada will build on past strategies by continuing to focus the R&D program on future client needs and finding efficiencies in management structures and techniques. The investment in our intellectual capital will continue to grow as we build our capabilities and contribute to Canada's Innovation Strategy. We will pursue partnerships with our closest allies and work with the Canadian defence and scientific communities to build our national capacity.

Anticipating future threats and opportunities in the defence environment will be an ongoing concern of Defence R&D Canada. Along with the CF and other DND stakeholders, we recognize that the need to anticipate disruptive and emerging technologies is stronger than ever. Focused and collaborative efforts in technology watch will be required to anticipate the military needs of the future. This strategic plan will assist us in achieving these objectives by continuing to look ahead for our CF clients.

Recherche et développement pour la défense Canada
Defence Research and Development Canada

Progressiste, Avant-gardiste 2002

...Bâtir sur les succès de R & D pour nos Forces

DEFENCE R&D DÉFENSE

Canada

Progressiste, Avant-gardiste est un document stratégique qui met tous les niveaux de R & D pour la défense Canada (RDDC) au défi de parvenir à l'excellence en fixant des buts ambitieux pour l'avenir.

Dans le cadre d'un plan quinquennal, ce document trace les grandes lignes des directives visant à réunir les centres de recherche de RDDC et nos partenaires des secteurs public et privé en vue de fournir à nos clients, les Forces canadiennes (FC) et le ministère de la Défense nationale (MDN), l'excellence en R & D.

L'un des plus grands défis pour RDDC est de prévoir les exigences technologiques du futur pour les FC. *Progressiste, Avant-gardiste* jette les bases de la planification de recherches qui repousseront les limites des connaissances actuelles, contribuant par là à réduire le risque et à renforcer l'efficacité opérationnelle des FC de l'avenir.

Notre engagement d'être « la meilleure, la plus adaptable et la plus efficace des sources d'information, de conseils et de soutien en sciences et en technologies de défense » reste aussi fort aujourd'hui que lors de la publication du premier *Progressiste, Avant-gardiste*, en 1994.

Décembre 2002

Pour obtenir des exemplaires imprimés supplémentaires du présent rapport, veuillez contacter :
Directeur – Sciences et technologie (Politiques)
R & D pour la défense Canada
Ministère de la Défense nationale
Immeuble Constitution, 8e étage
305, rue Rideau
Ottawa (Ontario) K1A 0K2
Téléphone : (613) 995-2091
Télécopieur : (613) 996-5177

Version électronique disponible à :
www.drdc-rddc.gc.ca

N° de catalogue D1-18/2002
ISBN 0-662-67150-3

Direction artistique : Services créatifs de la DGAP – CS02-0175

Table des matières

Un message du chef de la direction 2

Introduction 4

Vision, mission et valeurs 6

Une rétrospective de la stratégie des cinq dernières années 8

Promouvoir l'excellence et l'innovation en S & T 8

Satisfaire les exigences du client 9

Mettre en œuvre une Stratégie d'investissement technologique 11

Utiliser de nouveaux modèles de prestation de R & D 11

Rationaliser la gestion 13

Renforcer la collaboration avec nos partenaires 14

Bâtir sur nos succès 16

Le paysage des technologies de défense de l'avenir 16

Défis 18

Relever les défis 20

Conclusion 22

Un message du chef de la direction

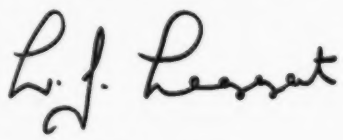
En tant qu'organisme de sciences et technologie de défense, R & D pour la défense Canada (RDDC) a pour rôle de préparer les Forces canadiennes (FC) et le ministère de la Défense nationale (MDN) aux défis scientifiques et technologiques de l'avenir. Chez R & D pour la défense, nous nous préparons pour des situations que nous espérons ne jamais voir arriver. De ce fait, quand des attaques se sont produites le 11 septembre 2001 et après, nous avons été en mesure d'intervenir avec les capacités qui avaient été mises sur pied en prévision de tels événements.

Par exemple, c'est à l'expertise et à la maîtrise technologique de RDDC Suffield en matière de défense chimique et biologique que le Centre pour le contrôle des maladies des États-Unis (*Center for Disease Control*) a fait appel pour l'assister dans l'enquête effectuée au centre de tri postal de Brentwood, à Washington, pendant la crise de la fièvre charbonneuse (anthrax). La préparation aux menaces asymétriques telles que les attaques biologiques nous a permis de contribuer à l'intervention de sécurité à l'échelle du continent quand le besoin s'est fait sentir. RDDC était aussi en bonne position pour se charger de nouveaux rôles dans l'environnement de sécurité nationale changeant. Nous avons été sollicités par le gouvernement du Canada pour diriger l'Initiative de recherche et de technologie CBRN (IRTC) lancée le 10 mai 2002. Cette initiative est un modèle unique de collaboration des ministères et des organismes gouvernementaux avec des groupements de laboratoires pour assurer la préparation du Canada face aux menaces CBRN (chimique, biologique, radiologique et nucléaire).

Destruction d'agents chimiques et biologiques réels sur le terrain

Notre priorité, cependant, reste les FC. Nous avons continué à soutenir les FC pendant leur déploiement et leurs opérations en Afghanistan et ailleurs. Les membres du personnel de Recherche opérationnelle, qui ont été accueillis au sein de RDDC plus tôt cette année, ont une longue expérience du soutien des opérations militaires et ont fourni des conseils qui ont été intégrés dans le processus de prise de décision du Ministère. De plus, RDDC Atlantique a préparé la flotte déployée en faisant avancer les navires au-dessus du système « range » pour en mesurer les signatures électromagnétiques de fréquence extrêmement faible; RDDC Ottawa a fourni le soutien des communications par satellite des navires; RDDC Toronto a élaboré les spécifications des nouvelles bottes et des nouveaux sacs à dos des soldats en campagne, tandis que RDDC Valcartier a déterminé la cause des problèmes de tir concernant le missile ERYX et a permis la remise en service sécuritaire de celui-ci pour l'entraînement et d'utilisation opérationnelle.

Fournir un programme de R & D équilibré, financièrement accessible et en mesure de satisfaire les besoins des FC dans les conflits actuels, émergents et futurs comporte de nombreux défis. En plus de définir le plan stratégique de l'agence, l'édition de cette année de *Progressiste, Avant-gardiste* porte un regard rétrospectif sur les plans stratégiques des cinq dernières années, en mettant en perspective les objectifs précédents et les exigences du futur. Pour s'assurer que les FC et le Canada sont prêts pour l'avenir, RDDC doit voir loin devant – au-delà des conflits d'aujourd'hui. Cela exige une planification rigoureuse de notre programme de sciences et technologie (S & T). Je suis convaincu que ce plan stratégique nous montrera la voie conduisant à la réalisation de ces objectifs.



Le chef de la direction
L.J. Leggat

Introduction

R & D pour la défense a beaucoup évolué depuis la première publication de *Progressiste, Avant-gardiste* en 1994, mais l'objectif général, « assurer la préparation et l'adéquation technologique des Forces canadiennes du futur », reste inchangé.

Dans les années 90, alors que se présentaient les nouveaux défis de la réduction des effectifs, de la nature changeante des conflits dans le monde et de la concurrence des travailleurs hautement qualifiés en S & T, nous avons exploré de nouveaux modèles pour la réalisation du programme de R & D. En 2000, R & D pour la défense Canada (RDDC) est devenu un organisme de service spécial. Tous ces changements ont eu une large incidence. L'agence gère maintenant sa dotation en personnel et sa propre classification en vue d'améliorer le recrutement et le maintien en poste des travailleurs de S & T. La production de recettes a permis à l'agence d'avoir un environnement de gestion plus flexible et d'intégrer la prise de risque. Grâce à la planification stratégique, au changement culturel et au développement organisationnel, RDDC continue d'évoluer vers une organisation hautement réactive et axée sur le client. Avec l'ajout de la Division de la recherche opérationnelle en 2002, l'agence est en mesure de répondre plus largement aux exigences de la défense et de la sécurité du Canada. Nous visons maintenant une relation plus étroite avec le Collège militaire royal du Canada pour renforcer davantage les capacités de S & T du Ministère.

Durant les huit années de publication de *Progressiste, Avant-gardiste*, cet organisme a répondu aux défis et aux objectifs définis dans les plans stratégiques de *Progressiste, Avant-gardiste*. Une réflexion sur le passé peut être un exercice bénéfique conduisant à un meilleur positionnement stratégique pour l'avenir. La présente édition inclut une rétrospective sur la progression et l'incidence des initiatives stratégiques suivantes :

- *Promouvoir l'excellence et l'innovation en S & T* – être le centre d'excellence au Canada en matière de technologie de défense de pointe et un chef de file mondial dans des niches technologiques de défense.

Centres de recherche

Grâce à son réseau national de centres de recherche, R & D pour la défense Canada fournit aux FC l'excellence en technologies de pointe. Les centres sont :

- **R & D pour la défense Canada – Atlantique, à Halifax (avec des antennes à Ottawa et Esquimalt);**
- **R & D pour la défense Canada – Valcartier, dans la région de Québec;**
- **R & D pour la défense Canada – Ottawa;**
- **R & D pour la défense Canada – Toronto;**
- **R & D pour la défense Canada – Suffield, à proximité de Medicine Hat;**
- **Division de la recherche opérationnelle, à Ottawa (avec des postes de campagne militaires à Kingston, Winnipeg, Halifax, Victoria et Colorado Springs);**
- **Programmes de R & D pour la défense, à Ottawa;**
- **Services ministériels de R & D pour la défense, à Ottawa.**

Introduction

R & D pour la défense a beaucoup évolué depuis la première publication de *Progressiste, Avant-gardiste* en 1994, mais l'objectif général, « assurer la préparation et l'adéquation technologique des Forces canadiennes du futur », reste inchangé.

Dans les années 90, alors que se présentaient les nouveaux défis de la réduction des effectifs, de la nature changeante des conflits dans le monde et de la concurrence des travailleurs hautement qualifiés en S & T, nous avons exploré de nouveaux modèles pour la réalisation du programme de R & D. En 2000, R & D pour la défense Canada (RDDC) est devenu un organisme de service spécial. Tous ces changements ont eu une large incidence. L'agence gère maintenant sa dotation en personnel et sa propre classification en vue d'améliorer le recrutement et le maintien en poste des travailleurs de S & T. La production de recettes a permis à l'agence d'avoir un environnement de gestion plus flexible et d'intégrer la prise de risque. Grâce à la planification stratégique, au changement culturel et au développement organisationnel, RDDC continue d'évoluer vers une organisation hautement réactive et axée sur le client. Avec l'ajout de la Division de la recherche opérationnelle en 2002, l'agence est en mesure de répondre plus largement aux exigences de la défense et de la sécurité du Canada. Nous visons maintenant une relation plus étroite avec le Collège militaire royal du Canada pour renforcer davantage les capacités de S & T du Ministère.

Durant les huit années de publication de *Progressiste, Avant-gardiste*, cet organisme a répondu aux défis et aux objectifs définis dans les plans stratégiques de *Progressiste, Avant-gardiste*. Une réflexion sur le passé peut être un exercice bénéfique conduisant à un meilleur positionnement stratégique pour l'avenir. La présente édition inclut une rétrospective sur la progression et l'incidence des initiatives stratégiques suivantes :

- *Promouvoir l'excellence et l'innovation en S & T* – être le centre d'excellence au Canada en matière de technologie de défense de pointe et un chef de file mondial dans des niches technologiques de défense.

Centres de recherche

Grâce à son réseau national de centres de recherche, R & D pour la défense Canada fournit aux FC l'excellence en technologies de pointe. Les centres sont :

- **R & D pour la défense Canada – Atlantique, à Halifax (avec des antennes à Ottawa et Esquimalt);**
- **R & D pour la défense Canada – Valcartier, dans la région de Québec;**
- **R & D pour la défense Canada – Ottawa;**
- **R & D pour la défense Canada – Toronto;**
- **R & D pour la défense Canada – Suffield, à proximité de Medicine Hat;**
- **Division de la recherche opérationnelle, à Ottawa (avec des postes de campagne militaires à Kingston, Winnipeg, Halifax, Victoria et Colorado Springs);**
- **Programmes de R & D pour la défense, à Ottawa;**
- **Services ministériels de R & D pour la défense, à Ottawa.**

- *Satisfaire les exigences du client* – être engagé et en harmonie avec les FC et le MDN en tant que membre éminent et influent de l'Équipe de la Défense.

- *Mettre en œuvre la Stratégie d'investissement technologique* – acquérir une expertise et une capacité en S & T en vue de permettre aux FC de composer avec un environnement de sécurité globale changeant.

- *Utiliser les nouveaux modèles de réalisation du programme de R & D* – absorber, intégrer et éprouver les nouvelles technologies.

- *Rationaliser la gestion* – améliorer l'efficacité administrative et la productivité en matière de S & T avec des organismes de R & D de premier plan.

- *Renforcer la collaboration avec les partenaires* – résorber le déficit d'innovation entre l'apparition des technologies et leur exploitation.

Le défi des cinq à dix prochaines années consiste à développer une capacité en S & T permettant aux FC de composer avec un environnement de sécurité globale changeant, tout en garantissant l'interopérabilité avec nos alliés. L'un des principaux éléments moteurs des S & T est la révolution dans les affaires militaires (RAM). Le contexte de la sécurité nationale évolue également du fait que les risques pour la sécurité auxquels les sociétés modernes doivent faire face augmentent devant de nouvelles menaces pour la santé, les changements climatiques, le terrorisme biologique et cybernétique et la vulnérabilité de l'infrastructure essentielle.

Le paysage technologique continuera de se transformer à un rythme accéléré. Au cours de la dernière décennie, la technologie a fondamentalement transformé notre société dans notre façon de vivre, de jouer, et d'interagir avec les autres. Vingt ans plus tôt, peu nombreux étaient ceux qui pouvaient prédire l'impact profond de la révolution informatique, ou l'émergence d'Internet et des téléphones cellulaires.

Spécialistes de la recherche opérationnelle au Kosovo

Au cours des 20 prochaines années, nous verrons probablement apparaître des changements encore plus fondamentaux avec les progrès de l'informatique et l'apparition de nouvelles applications issues des développements actuels en génétique, en nanotechnologies et en robotique.

Nous relevons ces défis en mettant en œuvre une Stratégie d'investissement technologique et en élargissant nos capacités de veille technologique et d'évaluation. Nous développons aussi de nouveaux modèles de partenariats pour mieux accéder aux développements et à l'expertise en technologie aux échelles nationale et internationale et en bénéficier davantage. La stratégie d'innovation fédérale fournit la possibilité de travailler avec des partenaires fédéraux pour élaborer de nouveaux modèles tels que les Réseaux fédéraux d'excellence en innovation (RFEI), en vue de développer les S & T au Canada. L'Initiative de recherche et de technologie CBRN (IRTC) menée par RDDC est un exemple de notre nouvelle méthode de collaboration en matière de R & D. Au cours de la prochaine année nous élaborerons aussi une stratégie de collaboration internationale en R & D pour faire en sorte de bénéficier au maximum de nos activités internationales. Les objectifs cruciaux mis en avant dans le plan stratégique se concentrent autant sur les défis susmentionnés que sur l'exploitation de toutes les possibilités qui se présenteront. De plus, nous continuerons de travailler à la réalisation des objectifs fixés dans les éditions précédentes de *Progressiste, Avant-gardiste*.

Vision, mission et valeurs

Notre vision

Être reconnue à l'échelle mondiale comme chef de file en R & D pour la défense.

Notre mission

Veiller à ce que les FC soient toujours prêtes et pertinentes sur le plan technologique, en recourant aux moyens suivants :

- Faciliter et accroître l'aptitude des chefs à prendre des décisions éclairées sur la politique de défense, la mise sur pied d'une force/le développement des forces et les approvisionnements en fournissant des connaissances expertes en S & T;
- Faciliter la réussite des opérations militaires en poursuivant des activités de R & D qui développent le soutien, les connaissances, la protection et la capacité d'intervention en cas de menaces;
- Renforcer l'état de préparation des Forces canadiennes en évaluant les tendances de la technologie, les menaces et les possibilités, et en exploitant les nouvelles technologies;
- Faciliter la création et le maintien d'une capacité industrielle canadienne en matière de S & T militaire qui soit concurrentielle à l'échelle internationale en faisant appel aux services de l'industrie, en transférant de la technologie à l'industrie et en se joignant à des partenariats où l'on partage les risques et les coûts;

Des chercheurs de RDDC reçoivent un prix des Partenaires fédéraux en transfert de technologie (PFTT) pour avoir réalisé la lotion réactive de décontamination cutanée.

- Entreprendre des projets de S & T pour le compte de clients à l'extérieur du MDN afin d'aider l'agence à concevoir et à maintenir ses capacités technologiques liées à la défense.

Nos valeurs

- **Engagement :** nous faisons preuve de dévouement et de fierté en travaillant à réaliser la vision de R & D pour la défense Canada.

- **Souci des clients :** nous offrons l'excellence à nos clients, tant internes qu'externes, en concentrant nos efforts sur l'identification et la satisfaction de leurs besoins.

- **Créativité et innovation :** nous générons des solutions, des méthodes, des produits ou des services novateurs visant à améliorer la situation actuelle.

- **Leadership :** nous cherchons à exercer une influence active et dynamique propre à déclencher des actions favorisant la réalisation des objectifs de R & D pour la défense Canada.

- **Professionnalisme et intégrité :** nous concentrons nos efforts sur l'atteinte d'objectifs de qualité, et nous nous comportons de manière consciencieuse et éthique en traitant nos partenaires avec respect et équité.

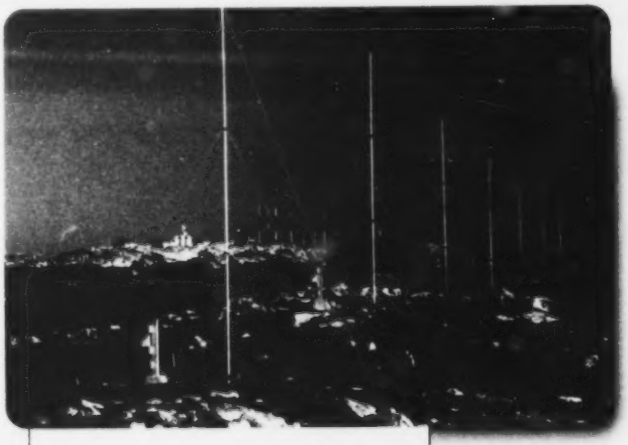
- **Travail d'équipe :** nous montrons de réelles aptitudes interpersonnelles et nous travaillons de manière coopérative et productive aussi bien au sein de R & D pour la défense Canada qu'à l'extérieur, en vue d'atteindre des objectifs communs.

- **Confiance et respect :** nous sommes ouverts, consciencieux et responsables dans nos relations et nous reconnaissons et valorisons les contributions des autres.

Une rétrospective de la stratégie des cinq dernières années

Progressiste, Avant-gardiste a été publié pour la première fois en 1994 afin de tracer les grandes lignes du plan stratégique des cinq années à suivre. Le moment est venu de porter un regard rétrospectif sur les progrès et les réalisations de ces cinq dernières années. Les objectifs stratégiques des cinq dernières éditions de *Progressiste, Avant-gardiste* peuvent être classés dans les thèmes suivants :

- *Promouvoir l'excellence et l'innovation en S & T*
- *Satisfaire les exigences du client*
- *Mettre en œuvre une Stratégie d'investissement technologique*
- *Utiliser de nouveaux modèles de prestation de R & D*
- *Rationaliser la gestion*
- *Renforcer la collaboration avec nos partenaires*



Installation de radar haute fréquence à ondes de surface à Terre-Neuve

Promouvoir l'excellence et l'innovation en S & T

Les scientifiques de RDDC sont internationalement reconnus comme chefs de file mondiaux dans plusieurs domaines de technologie de défense, dont la défense chimique et biologique, les performances humaines, les nouveaux matériaux énergétiques, la guerre électronique, les technologies anti-mines, le radar à ondes de surface et le sonar. Comme exemple récent de cette reconnaissance, on peut citer le Centre pour le contrôle des maladies des États-Unis (*Center for Disease Control*), qui a fait appel à RDDC Suffield pour rechercher des traces de charbon bactérien dans l'air du centre de tri postal de Brentwood et pour évaluer le risque de cet environnement. L'équipe de RDDC fut la seule équipe étrangère appelée à l'aide.

Un autre exemple est le système de radar haute fréquence à ondes de surface développé par RDDC et Raytheon Canada pour détecter les

petites embarcations et les avions volant à basse altitude dans les eaux territoriales au-delà de l'horizon radar. Le *Counterdrug Technology Development Program Office et le Homeland Defence Technology Center* des États-Unis évaluent en ce moment la capacité de ce système à détecter les trafiquants de drogue et les terroristes.

Les nombreuses récompenses décernées au personnel de RDDC par des organismes nationaux et internationaux sont une preuve supplémentaire de la reconnaissance de notre action. Nous avons aussi lancé notre propre programme de reconnaissance et de récompenses pour mettre en lumière des réalisations exceptionnelles d'individus et d'équipes en matière de services scientifiques, techniques, de gestion et ministériels. Des examens par les pairs de nos services de soutien et de nos services scientifiques effectués par des examinateurs indépendants, aux conclusions très favorables, constituent autant d'autres preuves de notre excellence.

En fin de compte, les plus importants résultats de R & D pour la défense consistent autant en équipements, en systèmes, en tactiques, en processus et en procédures nouveaux ou améliorés qu'en conseils d'orientation stratégique portant sur les S & T. Ces résultats constituent la raison d'être de RDDC.

Satisfaire les exigences du client

La mission de RDDC est de *veiller à ce que les FC soient toujours prêtes et pertinentes sur le plan technologique*. Pour atteindre cet objectif, nous avons réorienté les programmes de recherche en vue de créer et de maintenir un environnement consultatif d'innovation scientifique qui répondra aux besoins de nos clients et qui les préparera à relever les défis technologiques de l'avenir.

L'agence demande – et suit – les observations de ses clients grâce à divers mécanismes mis sur pied au cours des cinq dernières années, dont le Conseil consultatif de RDDC, le Comité du programme de

Exemples de solutions innovatrices pour les FC

- **Le Système canadien intégré de détection des agents biologiques (CIBADS) est le premier détecteur à large spectre d'agents de guerre chimique/biologique offert sur le marché pouvant être utilisé de manière autonome. General Dynamics Canada commercialise ce système sous le nom de « 4WARN ».**
- **Le système STING (*Tolérance soutenue à l'augmentation du nombre de G*) offre une protection anti-G supérieure à tout autre système actuellement en service, et a été utilisé avec succès par les pilotes canadiens de chasseurs CF-18 lors de la campagne des Nations Unies au Kosovo.**
- **L'équipement de l'Armée de terre développé dans le cadre du Programme Habillez le soldat a été classé en tête de satisfaction des utilisateurs par un sondage des FC sur les problèmes de qualité de vie.**
- **Le radar haute fréquence à ondes de surface, installé à Cape Race et à Cape Bonavista, Terre-Neuve, détecte les cibles à basse altitude, transhorizon et les navires de surface.**
- **SARPlan – Un outil de planification de missions aériennes de recherche et sauvetage.**
- **IMPACT (banc d'essai de sonar multistatique intégré actif/passif) a fourni aux FC et à l'industrie canadienne une capacité d'expérimentation qui a beaucoup influencé la conception de l'adaptation acoustique dans le Programme de modernisation progressive de l'Aurora (PMPA).**
- **Le modèle d'analyse logistique (LOGAN) élaboré par les scientifiques de la Recherche opérationnelle a permis une économie de 10 M$ sur la flotte de Hercules.**

petites embarcations et les avions volant à basse altitude dans les eaux territoriales au-delà de l'horizon radar. Le *Counterdrug Technology Development Program Office et le Homeland Defence Technology Center* des États-Unis évaluent en ce moment la capacité de ce système à détecter les trafiquants de drogue et les terroristes.

Les nombreuses récompenses décernées au personnel de RDDC par des organismes nationaux et internationaux sont une preuve supplémentaire de la reconnaissance de notre action. Nous avons aussi lancé notre propre programme de reconnaissance et de récompenses pour mettre en lumière des réalisations exceptionnelles d'individus et d'équipes en matière de services scientifiques, techniques, de gestion et ministériels. Des examens par les pairs de nos services de soutien et de nos services scientifiques effectués par des examinateurs indépendants, aux conclusions très favorables, constituent autant d'autres preuves de notre excellence.

En fin de compte, les plus importants résultats de R & D pour la défense consistent autant en équipements, en systèmes, en tactiques, en processus et en procédures nouveaux ou améliorés qu'en conseils d'orientation stratégique portant sur les S & T. Ces résultats constituent la raison d'être de RDDC.

Satisfaire les exigences du client

La mission de RDDC est de *veiller à ce que les FC soient toujours prêtes et pertinentes sur le plan technologique*. Pour atteindre cet objectif, nous avons réorienté les programmes de recherche en vue de créer et de maintenir un environnement consultatif d'innovation scientifique qui répondra aux besoins de nos clients et qui les préparera à relever les défis technologiques de l'avenir.

L'agence demande – et suit – les observations de ses clients grâce à divers mécanismes mis sur pied au cours des cinq dernières années, dont le Conseil consultatif de RDDC, le Comité du programme de

Exemples de solutions innovatrices pour les FC

- **Le Système canadien intégré de détection des agents biologiques (CIBADS) est le premier détecteur à large spectre d'agents de guerre chimique/biologique offert sur le marché pouvant être utilisé de manière autonome. General Dynamics Canada commercialise ce système sous le nom de « 4WARN ».**
- **Le système STING (*Tolérance soutenue à l'augmentation du nombre de G*) offre une protection anti-G supérieure à tout autre système actuellement en service, et a été utilisé avec succès par les pilotes canadiens de chasseurs CF-18 lors de la campagne des Nations Unies au Kosovo.**
- **L'équipement de l'Armée de terre développé dans le cadre du Programme Habillez le soldat a été classé en tête de satisfaction des utilisateurs par un sondage des FC sur les problèmes de qualité de vie.**
- **Le radar haute fréquence à ondes de surface, installé à Cape Race et à Cape Bonavista, Terre-Neuve, détecte les cibles à basse altitude, transhorizon et les navires de surface.**
- **SARPlan – Un outil de planification de missions aériennes de recherche et sauvetage.**
- **IMPACT (banc d'essai de sonar multistatique intégré actif/passif) a fourni aux FC et à l'industrie canadienne une capacité d'expérimentation qui a beaucoup influencé la conception de l'adaptation acoustique dans le Programme de modernisation progressive de l'Aurora (PMPA).**
- **Le modèle d'analyse logistique (LOGAN) élaboré par les scientifiques de la Recherche opérationnelle a permis une économie de 10 M$ sur la flotte de Hercules.**

R & D, les groupes témoins des clients de R & D, les groupes consultatifs sur les vecteurs, ainsi que des études formelles et informelles de satisfaction des clients.

- Le programme de R & D se présente sous la forme de « vecteurs » qui sont essentiellement des ensembles de projets de R & D. Les groupes de consultation sur les vecteurs, formés entre autres de représentants des clients, surveillent le déroulement des activités.
- Les conventions sur le niveau de service sont négociées chaque année avec chacun des cinq groupes clients des FC (Mer, Terre, Air, SICC et Performances humaines).
- Le Comité du programme de R & D, composé de hauts représentants des groupes clients des FC et des conseillers scientifiques de l'Agence, examine le programme de R & D pour la défense pour s'assurer qu'il reflète les priorités et répond aux exigences générales des FC.
- Le Conseil consultatif de RDDC, formé en 2000, se compose de hauts représentants du MDN et de membres externes d'autres ministères, de l'industrie et des universités. Le Conseil consultatif se réunit deux fois par an pour traiter des questions stratégiques de R & D, des défis posés par la gestion et les programmes, des liaisons et des réalisations.

L'incorporation de la Division de la recherche opérationnelle au sein de R & D pour la défense Canada améliorera l'intégration de la R & D aux processus de prise de décision grâce à des liens plus étroits entre la communauté de R & D en technologies et les scientifiques de la recherche opérationnelle au sein des commandements opérationnels.

Activités de R & D de la SIT

- **Performance et expérimentation des systèmes d'information, de commandement et de contrôle**
- **Gestion de l'information et des connaissances**
- **Communications**
- **Systèmes d'aide à la décision et de génie des facteurs humains**
- **Comportement et efficacité du commandement**
- **Systèmes intelligents autonomes**
- **Détection (aérienne et surface)**
- **Détection et contre-mesures sous-marines**
- **Systèmes spatiaux**
- **Guerre électro-optique**
- **Guerre électronique en fréquences radio**
- **Activités d'information de réseau**
- **Armes de précision**
- **Performance des armes et contre-mesures**
- **Nouveaux matériaux et biotechnologie**
- **Gestion de signature**
- **Performance des plates-formes et gestion du cycle de vie (GCV)**
- **Techniques de survie dans divers milieux**
- **Médecine opérationnelle**
- **Évaluation et identification des dangers chimiques/biologiques/radiologiques et protection contre ces dangers**
- **Simulation et modélisation pour l'acquisition, les besoins, les essais et l'instruction**

Mettre en œuvre une Stratégie d'investissement technologique

La Stratégie d'investissement technologique (SIT) décrit les grandes lignes de la R & D que nous voulons entreprendre pour développer la capacité en S & T nécessaire pour la défense et la sécurité nationale du futur, en prenant en compte l'orientation stratégique définie par la Stratégie de défense 2020 et la nouvelle approche de planification de la capacité stratégique. La SIT représente notre stratégie de R & D interne. Elle implique à la fois la réaffectation de ressources existantes et de nouveaux investissements. Nous comptons sur l'industrie et les universités du Canada ainsi que sur nos autres partenaires nationaux et alliés pour aller chercher les capacités additionnelles dont nous avons besoin pour mener à bien le programme de R & D pour la défense, sur la base des conventions sur le niveau de service conclues avec nos groupes clients.

La SIT est basée sur 21 activités de R & D couvrant l'ensemble du spectre des technologies de défense. La SIT évoluera avec les avancées technologiques, les changements dans l'environnement de sécurité et la planification stratégique du Ministère. Elle a été récemment mise à jour pour mieux refléter les technologies liées à la révolution dans les affaires militaires, dont les technologies de l'information et de la détection, les progrès prévus dans des domaines tels que les nanotechnologies, la biotechnologie, les sciences des matériaux et les sources d'énergie.

Des plans détaillés, comprenant les besoins en ressources humaines et en installations de S & T, ont été élaborés. Des progrès significatifs ont déjà été accomplis en vue de leur mise en œuvre mais il reste un déficit de capacité à combler. La mise en œuvre de la SIT a été financée en partie par le Ministère. Nous sommes en train de recruter 85 employés sur les 260 employés en S & T supplémentaires requis.

Utiliser de nouveaux modèles de réalisation du programme de R & D

Deux nouveaux modèles compétitifs de réalisation du programme de R & D ont été mis en œuvre au cours des cinq dernières années en ce qui a trait aux deux extrémités du spectre de développement technologique.

Le **Fonds d'investissement technologique** (FIT), créé en 1998, finance les recherches à haut risque et à haute rentabilité ayant un potentiel d'applications militaires. Ce programme soutient actuellement 32 projets de R & D.

Projets du FIT approuvés en 2002

- **Conception d'alliages magnétiques à mémoire de forme**
- **Actionneurs diélectriques d'isolation active et passive des vibrations**
- **Système de critique visant à l'amélioration du processus d'estimation militaire**
- **Technologie de revêtement à polymères ultra-minces pour poudres nanométriques**
- **Identification avancée par radio fréquence pour satellites radar**
- **Nouveaux capteurs d'imagerie à proche infrarouge**
- **Système de développement et de test de matériaux intelligents pour structures d'aéronefs**

R & D, les groupes témoins des clients de R & D, les groupes consultatifs sur les vecteurs, ainsi que des études formelles et informelles de satisfaction des clients.

- Le programme de R & D se présente sous la forme de « vecteurs » qui sont essentiellement des ensembles de projets de R & D. Les groupes de consultation sur les vecteurs, formés entre autres de représentants des clients, surveillent le déroulement des activités.
- Les conventions sur le niveau de service sont négociées chaque année avec chacun des cinq groupes clients des FC (Mer, Terre, Air, SICC et Performances humaines).
- Le Comité du programme de R & D, composé de hauts représentants des groupes clients des FC et des conseillers scientifiques de l'Agence, examine le programme de R & D pour la défense pour s'assurer qu'il reflète les priorités et répond aux exigences générales des FC.
- Le Conseil consultatif de RDDC, formé en 2000, se compose de hauts représentants du MDN et de membres externes d'autres ministères, de l'industrie et des universités. Le Conseil consultatif se réunit deux fois par an pour traiter des questions stratégiques de R & D, des défis posés par la gestion et les programmes, des liaisons et des réalisations.

L'incorporation de la Division de la recherche opérationnelle au sein de R & D pour la défense Canada améliorera l'intégration de la R & D aux processus de prise de décision grâce à des liens plus étroits entre la communauté de R & D en technologies et les scientifiques de la recherche opérationnelle au sein des commandements opérationnels.

Activités de R & D de la SIT

- **Performance et expérimentation des systèmes d'information, de commandement et de contrôle**
- **Gestion de l'information et des connaissances**
- **Communications**
- **Systèmes d'aide à la décision et de génie des facteurs humains**
- **Comportement et efficacité du commandement**
- **Systèmes intelligents autonomes**
- **Détection (aérienne et surface)**
- **Détection et contre-mesures sous-marines**
- **Systèmes spatiaux**
- **Guerre électro-optique**
- **Guerre électronique en fréquences radio**
- **Activités d'information de réseau**
- **Armes de précision**
- **Performance des armes et contre-mesures**
- **Nouveaux matériaux et biotechnologie**
- **Gestion de signature**
- **Performance des plates-formes et gestion du cycle de vie (GCV)**
- **Techniques de survie dans divers milieux**
- **Médecine opérationnelle**
- **Évaluation et identification des dangers chimiques/biologiques/radiologiques et protection contre ces dangers**
- **Simulation et modélisation pour l'acquisition, les besoins, les essais et l'instruction**

Mettre en œuvre une Stratégie d'investissement technologique

La Stratégie d'investissement technologique (SIT) décrit les grandes lignes de la R & D que nous voulons entreprendre pour développer la capacité en S & T nécessaire pour la défense et la sécurité nationale du futur, en prenant en compte l'orientation stratégique définie par la Stratégie de défense 2020 et la nouvelle approche de planification de la capacité stratégique. La SIT représente notre stratégie de R & D interne. Elle implique à la fois la réaffectation de ressources existantes et de nouveaux investissements. Nous comptons sur l'industrie et les universités du Canada ainsi que sur nos autres partenaires nationaux et alliés pour aller chercher les capacités additionnelles dont nous avons besoin pour mener à bien le programme de R & D pour la défense, sur la base des conventions sur le niveau de service conclues avec nos groupes clients.

La SIT est basée sur 21 activités de R & D couvrant l'ensemble du spectre des technologies de défense. La SIT évoluera avec les avancées technologiques, les changements dans l'environnement de sécurité et la planification stratégique du Ministère. Elle a été récemment mise à jour pour mieux refléter les technologies liées à la révolution dans les affaires militaires, dont les technologies de l'information et de la détection, les progrès prévus dans des domaines tels que les nanotechnologies, la biotechnologie, les sciences des matériaux et les sources d'énergie.

Des plans détaillés, comprenant les besoins en ressources humaines et en installations de S & T, ont été élaborés. Des progrès significatifs ont déjà été accomplis en vue de leur mise en œuvre mais il reste un déficit de capacité à combler. La mise en œuvre de la SIT a été financée en partie par le Ministère. Nous sommes en train de recruter 85 employés sur les 260 employés en S & T supplémentaires requis.

Utiliser de nouveaux modèles de réalisation du programme de R & D

Deux nouveaux modèles compétitifs de réalisation du programme de R & D ont été mis en œuvre au cours des cinq dernières années en ce qui a trait aux deux extrémités du spectre de développement technologique.

Le **Fonds d'investissement technologique** (FIT), créé en 1998, finance les recherches à haut risque et à haute rentabilité ayant un potentiel d'applications militaires. Ce programme soutient actuellement 32 projets de R & D.

Projets du FIT approuvés en 2002

- **Conception d'alliages magnétiques à mémoire de forme**
- **Actionneurs diélectriques d'isolation active et passive des vibrations**
- **Système de critique visant à l'amélioration du processus d'estimation militaire**
- **Technologie de revêtement à polymères ultra-minces pour poudres nanométriques**
- **Identification avancée par radio fréquence pour satellites radar**
- **Nouveaux capteurs d'imagerie à proche infrarouge**
- **Système de développement et de test de matériaux intelligents pour structures d'aéronefs**

Projets de démonstration de technologies devant démarrer en 2002

Système de coiffure intégrée pour soldat

Capteur intégré de radiofréquences et d'analyse de guerre électronique en communications

Protection des forces contre les armes à effet de souffle renforcé

Surveillance aérienne sans équipage (drone)

Intégration de capteurs multiples fondée sur un environnement d'exploitation commun (COE)

Terminal SATCOM avancé

Parmi ces projets, mentionnons la « Conception d'alliages magnétiques à mémoire de forme ». Ce genre d'alliages constitue une nouvelle classe prometteuse de matériaux actionneurs à haute fréquence d'opération, de densité énergétique et de déformation. Le projet élaborera une méthodologie pour concevoir des alliages à mémoire de forme et de fabriquer, caractériser et mettre au point ces alliages. Le but sera d'obtenir en fin de compte un alliage à mémoire de forme de haute ténacité.

Le **Programme de démonstration de technologies** (PDT), lancé en 1999, est destiné à contribuer à la modernisation de la défense par la mise à l'épreuve des nouvelles technologies pour des applications de défense. L'un des premiers projets était l'amélioration du rendement de MILSATCOM, dont l'objectif était le développement d'une technologie canadienne unique de communications militaires par satellite par augmentation de leur bande passante. Une version commerciale de cette technologie est en cours de fabrication pour le satellite Telesat Canada Anik F2. Un autre projet approuvé antérieurement pour le programme PDT est le projet de sonar remorqué intégré actif et passif (TIAPS) dont le but sera de définir, de construire et de tester un concept de sonar destiné à remplacer l'actuel sonar CANTASS des frégates de classe Halifax. Le TIAPS combine un sonar à réseaux remorqué passif de dernière génération avec un sonar à réseaux remorqué actif tactique à basse fréquence. Le TIAPS améliorera les portées de détection des sous-marins silencieux modernes grâce à l'utilisation de sons de basse fréquence. La plupart de ces nouveaux concepts ont été testés avec succès lors d'essais en mer.

Parmi les projets devant démarrer en 2002 figure la « Protection des forces contre les armes à effet de souffle renforcé ». Ce projet étudie les nouvelles méthodes de protection contre la menace des armes à effet de souffle renforcé. Il prévoit la caractérisation de l'environnement du souffle provenant d'armes à effet de souffle renforcé, ainsi que le développement de contre – mesures et de mesures de protection minimisant les effets du souffle.

Un **vecteur Perspectives technologiques** a également été lancé pour identifier les technologies émergentes, évaluer leur intérêt potentiel pour la défense canadienne et fournir des conseils sur l'incidence des développements en S & T sur les politiques et les stratégies nationales et ministérielles.

Le vecteur Perspectives technologiques

- **Symposiums et ateliers sur les problèmes émergents**
- **Évaluation d'experts sur les technologies émergentes**
- **Veille technologique et prévision visant à fournir des alertes avancées sur les développements technologiques, une évaluation de ces développements et de leur incidence potentielle**
- **Recherche et application des pratiques de gestion des connaissances**
- **Communication sur les questions de technologies émergentes et sur les progrès technologiques récents**

Dans le cadre de ce programme, RDDC participe à l'organisation de symposiums et d'ateliers visant à inscrire à l'ordre du jour stratégique de la défense les questions nouvelles et émergentes de S & T. Parmi les plus dignes d'intérêt figurent le symposium « Révolution dans les affaires militaires » de 1998 et le symposium « Modélisation et simulation, développement de concept et expérimentation interarmées » qui s'en est suivi en avril 2000. Les résultats de ces symposiums ont conduit à la constitution de trois nouveaux organismes au sein du Ministère :

- La Direction générale – Développement de la Force interarmées;
- La Section de l'environnement synthétique des futures forces à RDDC Ottawa;
- Le Centre d'expérimentation des Forces canadiennes, installé au même endroit que RDDC Ottawa, qui répond aux besoins des capacités de défense de l'avenir en matière de doctrine, de technologies et d'organisation.

Un symposium interarmées sur la gestion des connaissances s'est tenu avec d'autres groupes du MDN en septembre 2002 pour élaborer une stratégie ministérielle de gestion des connaissances.

Rationaliser la gestion

Le 1er avril 2000, R & D pour la défense Canada est devenue un organisme de service spécial (OSS), doté d'une autonomie accrue en matière de gestion de ses ressources financières et humaines.

L'un des premiers objectifs fixés lors de l'accession au statut d'OSS a été d'optimiser le rendement économique, l'efficacité et la qualité d'exécution du programme de R & D en augmentant la charge de travail interne consacrée à la R & D de 20 % d'ici 2004 par rapport à 1999. Un système de compte rendu des activités d'un projet (PARS) a été réalisé pour enregistrer les efforts consacrés par le personnel à divers travaux et en faire la comparaison avec la ligne de base de 1999. L'efficacité se produit généralement grâce à une rationalisation des processus internes et au déchargement des tâches au personnel de soutien.

Parmi les autres initiatives de gestion figuraient :

- La gestion de carrière pour l'ensemble du personnel;
- La planification de la relève et le perfectionnement des cadres;
- La participation de tout le personnel à l'élaboration d'une nouvelle vision et d'un ensemble de valeurs caractérisant la mission de l'agence.

Nous poursuivons les changements culturels et de gestion qui reflètent nos nouvelles valeurs, en vue d'améliorer le caractère novateur de notre environnement et d'atteindre une position d'excellence au niveau mondial en sciences et technologie de défense.

Projets de démonstration de technologies devant démarrer en 2002

Système de coiffure intégrée pour soldat

Capteur intégré de radiofréquences et d'analyse de guerre électronique en communications

Protection des forces contre les armes à effet de souffle renforcé

Surveillance aérienne sans équipage (drone)

Intégration de capteurs multiples fondée sur un environnement d'exploitation commun (COE)

Terminal SATCOM avancé

Parmi ces projets, mentionnons la « Conception d'alliages magnétiques à mémoire de forme ». Ce genre d'alliages constitue une nouvelle classe prometteuse de matériaux actionneurs à haute fréquence d'opération, de densité énergétique et de déformation. Le projet élaborera une méthodologie pour concevoir des alliages à mémoire de forme et de fabriquer, caractériser et mettre au point ces alliages. Le but sera d'obtenir en fin de compte un alliage à mémoire de forme de haute ténacité.

Le **Programme de démonstration de technologies** (PDT), lancé en 1999, est destiné à contribuer à la modernisation de la défense par la mise à l'épreuve des nouvelles technologies pour des applications de défense. L'un des premiers projets était l'amélioration du rendement de MILSATCOM, dont l'objectif était le développement d'une technologie canadienne unique de communications militaires par satellite par augmentation de leur bande passante. Une version commerciale de cette technologie est en cours de fabrication pour le satellite Telesat Canada Anik F2. Un autre projet approuvé antérieurement pour le programme PDT est le projet de sonar remorqué intégré actif et passif (TIAPS) dont le but sera de définir, de construire et de tester un concept de sonar destiné à remplacer l'actuel sonar CANTASS des frégates de classe Halifax. Le TIAPS combine un sonar à réseaux remorqué passif de dernière génération avec un sonar à réseaux remorqué actif tactique à basse fréquence. Le TIAPS améliorera les portées de détection des sous-marins silencieux modernes grâce à l'utilisation de sons de basse fréquence. La plupart de ces nouveaux concepts ont été testés avec succès lors d'essais en mer.

Parmi les projets devant démarrer en 2002 figure la « Protection des forces contre les armes à effet de souffle renforcé ». Ce projet étudie les nouvelles méthodes de protection contre la menace des armes à effet de souffle renforcé. Il prévoit la caractérisation de l'environnement du souffle provenant d'armes à effet de souffle renforcé, ainsi que le développement de contre – mesures et de mesures de protection minimisant les effets du souffle.

Un **vecteur Perspectives technologiques** a également été lancé pour identifier les technologies émergentes, évaluer leur intérêt potentiel pour la défense canadienne et fournir des conseils sur l'incidence des développements en S & T sur les politiques et les stratégies nationales et ministérielles.

Le vecteur Perspectives technologiques

- **Symposiums et ateliers sur les problèmes émergents**
- **Évaluation d'experts sur les technologies émergentes**
- **Veille technologique et prévision visant à fournir des alertes avancées sur les développements technologiques, une évaluation de ces développements et de leur incidence potentielle**
- **Recherche et application des pratiques de gestion des connaissances**
- **Communication sur les questions de technologies émergentes et sur les progrès technologiques récents**

Dans le cadre de ce programme, RDDC participe à l'organisation de symposiums et d'ateliers visant à inscrire à l'ordre du jour stratégique de la défense les questions nouvelles et émergentes de S & T. Parmi les plus dignes d'intérêt figurent le symposium « Révolution dans les affaires militaires » de 1998 et le symposium « Modélisation et simulation, développement de concept et expérimentation interarmées » qui s'en est suivi en avril 2000. Les résultats de ces symposiums ont conduit à la constitution de trois nouveaux organismes au sein du Ministère :

- La Direction générale – Développement de la Force interarmées;
- La Section de l'environnement synthétique des futures forces à RDDC Ottawa;
- Le Centre d'expérimentation des Forces canadiennes, installé au même endroit que RDDC Ottawa, qui répond aux besoins des capacités de défense de l'avenir en matière de doctrine, de technologies et d'organisation.

Un symposium interarmées sur la gestion des connaissances s'est tenu avec d'autres groupes du MDN en septembre 2002 pour élaborer une stratégie ministérielle de gestion des connaissances.

Rationaliser la gestion

Le 1er avril 2000, R & D pour la défense Canada est devenue un organisme de service spécial (OSS), doté d'une autonomie accrue en matière de gestion de ses ressources financières et humaines.

L'un des premiers objectifs fixés lors de l'accession au statut d'OSS a été d'optimiser le rendement économique, l'efficacité et la qualité d'exécution du programme de R & D en augmentant la charge de travail interne consacrée à la R & D de 20 % d'ici 2004 par rapport à 1999. Un système de compte rendu des activités d'un projet (PARS) a été réalisé pour enregistrer les efforts consacrés par le personnel à divers travaux et en faire la comparaison avec la ligne de base de 1999. L'efficacité se produit généralement grâce à une rationalisation des processus internes et au déchargement des tâches au personnel de soutien.

Parmi les autres initiatives de gestion figuraient :

- La gestion de carrière pour l'ensemble du personnel;
- La planification de la relève et le perfectionnement des cadres;
- La participation de tout le personnel à l'élaboration d'une nouvelle vision et d'un ensemble de valeurs caractérisant la mission de l'agence.

Nous poursuivons les changements culturels et de gestion qui reflètent nos nouvelles valeurs, en vue d'améliorer le caractère novateur de notre environnement et d'atteindre une position d'excellence au niveau mondial en sciences et technologie de défense.

Renforcer la collaboration avec nos partenaires

RDDC a un long passé de partenariat, en particulier avec nos alliés, par le biais du Programme de coopération technique (TTCP), de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN) et d'accords bilatéraux et trilatéraux.

Essai du réseau acoustique sous-marin Seaweb pour le projet canado-américain de système rapidement déployable (RDS-4)

Exemples de projets en cours avec les États-Unis

- **Système d'entraînement avancé réparti pour les missions (*Advanced Distributed Mission Trainer*) – pour développer et éprouver une nouvelle génération de simulateurs de combat aérien répartis et économiques.**
- **Production de vaccins et d'antidotes (*Production of vaccines and prophylaxes*) – pour protéger les personnels contre les agents des armes biologiques, tels que la variole.**
- **Surveillance et reconnaissance aériennes de la coalition (*Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance*) – projet plurinational – intègre différentes formes d'informations et de processus de surveillance pour fournir au combattant une image opérationnelle améliorée de la coalition et assurer l'interopérabilité des nations alliées.**
- **Besoins des soldats en matière d'information (*Soldier Information Requirements*) – pour définir et valider les besoins de performance du système du soldat futur.**
- **Image commune de la situation opérationnelle (*Common Operating Picture*) – pour fournir un certain nombre de caractéristiques concernant la connaissance et la visualisation de l'environnement, l'aide à la décision, les services d'information et d'imagerie géospatiales, ainsi que l'interopérabilité des forces de la coalition.**
- ***Hard Chrome Alternative Technologies* – adopter une technologie de revêtement par projection à haute vitesse, haute température, pour certaines composantes d'aéronef.**
- **Missile à haute énergie pour véhicules de combat légers (*High Energy Missile for Light Combat Vehicles*) – pour démontrer le concept d'un petit missile hypervéloce qui donnera à un véhicule de combat léger la puissance de feu d'un char de combat principal.**

La relation privilégiée que le Canada entretient avec les États-Unis a bénéficié au programme de R & D pour la défense Canada et a abouti au succès du développement, de la commercialisation et de l'exploitation de nombreux systèmes et technologies. Elle a aussi créé des conditions favorables d'accès aux programmes de défense des États-Unis pour l'industrie canadienne. Le Département américain de la défense (DoD) est le plus grand commanditaire de développements technologiques au monde. Pour élaborer des capacités de défense compatibles avec les forces des États-Unis de l'avenir, il est primordial que le Canada ait accès aux technologies avancées des États-Unis. La coopération en matière de S & T dès les premiers stades de conception et de développement des équipements est un préalable à toute interopérabilité efficace.

Sur la scène nationale des S & T, RDDC a joué un rôle de premier plan dans le développement des Réseaux fédéraux d'excellence en innovation (RFEI), grâce auxquels les laboratoires du gouvernement fédéral, les universités et le secteur privé, travaillent de concert sous direction fédérale pour augmenter et intégrer les capacités en S & T du Canada. L'objectif est de fournir des solutions aux problèmes de la politique nationale et de saisir des occasions économiques. RDDC dirige un projet pilote pour les RFEI appelé Initiative de recherche et de technologie CBRN (IRTC), au nom de la communauté scientifique et technologique fédérale. L'IRTC est un fonds de 170 M$ alloué sur cinq ans et créé dans le budget fédéral de décembre 2001. Cette initiative renforcera l'état de préparation de la nation en cas d'attaque terroriste CBRN (chimique, biologique, radiologique ou nucléaire) en investissant dans la recherche et dans les technologies et en appuyant le développement de nouvelles capacités de préparation et d'intervention en cas d'incident CBRN.

Domaines prioritaires d'investissement de l'IRTC

- **Gestion et exploitation de groupement de laboratoires**
- **Capacités collectives de commandement, contrôle, communications, informatique et renseignement (C3IR) pour la planification et l'intervention CBRN**
- **Équipement et instruction des intervenants de première ligne**
- **Capacités de prévention, de surveillance et d'alerte**
- **Capacités de gestion de l'intervention immédiate et des conséquences à court terme**
- **Problèmes de gestion des conséquences à plus long terme**
- **Capacités d'enquêtes criminelles**
- **Aspects de S & T intéressant l'évaluation du risque**
- **Confiance du public et facteurs psychosociaux**

Renforcer la collaboration avec nos partenaires

RDDC a un long passé de partenariat, en particulier avec nos alliés, par le biais du Programme de coopération technique (TTCP), de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN) et d'accords bilatéraux et trilatéraux.

Essai du réseau acoustique sous-marin Seaweb pour le projet canado-américain de système rapidement déployable (RDS-4)

Exemples de projets en cours avec les États-Unis

- **Système d'entraînement avancé réparti pour les missions (*Advanced Distributed Mission Trainer*) – pour développer et éprouver une nouvelle génération de simulateurs de combat aérien répartis et économiques.**
- **Production de vaccins et d'antidotes (*Production of vaccines and prophylaxes*) – pour protéger les personnels contre les agents des armes biologiques, tels que la variole.**
- **Surveillance et reconnaissance aériennes de la coalition (*Coalition Aerial Surveillance and Reconnaissance*) – projet plurinational – intègre différentes formes d'informations et de processus de surveillance pour fournir au combattant une image opérationnelle améliorée de la coalition et assurer l'interopérabilité des nations alliées.**
- **Besoins des soldats en matière d'information (*Soldier Information Requirements*) – pour définir et valider les besoins de performance du système du soldat futur.**
- **Image commune de la situation opérationnelle (*Common Operating Picture*) – pour fournir un certain nombre de caractéristiques concernant la connaissance et la visualisation de l'environnement, l'aide à la décision, les services d'information et d'imagerie géospatiales, ainsi que l'interopérabilité des forces de la coalition.**
- ***Hard Chrome Alternative Technologies* – adopter une technologie de revêtement par projection à haute vitesse, haute température, pour certaines composantes d'aéronef.**
- **Missile à haute énergie pour véhicules de combat légers (*High Energy Missile for Light Combat Vehicles*) – pour démontrer le concept d'un petit missile hypervéloce qui donnera à un véhicule de combat léger la puissance de feu d'un char de combat principal.**

La relation privilégiée que le Canada entretient avec les États-Unis a bénéficié au programme de R & D pour la défense Canada et a abouti au succès du développement, de la commercialisation et de l'exploitation de nombreux systèmes et technologies. Elle a aussi créé des conditions favorables d'accès aux programmes de défense des États-Unis pour l'industrie canadienne. Le Département américain de la défense (DoD) est le plus grand commanditaire de développements technologiques au monde. Pour élaborer des capacités de défense compatibles avec les forces des États-Unis de l'avenir, il est primordial que le Canada ait accès aux technologies avancées des États-Unis. La coopération en matière de S & T dès les premiers stades de conception et de développement des équipements est un préalable à toute interopérabilité efficace.

Sur la scène nationale des S & T, RDDC a joué un rôle de premier plan dans le développement des Réseaux fédéraux d'excellence en innovation (RFEI), grâce auxquels les laboratoires du gouvernement fédéral, les universités et le secteur privé, travaillent de concert sous direction fédérale pour augmenter et intégrer les capacités en S & T du Canada. L'objectif est de fournir des solutions aux problèmes de la politique nationale et de saisir des occasions économiques. RDDC dirige un projet pilote pour les RFEI appelé Initiative de recherche et de technologie CBRN (IRTC), au nom de la communauté scientifique et technologique fédérale. L'IRTC est un fonds de 170 M$ alloué sur cinq ans et créé dans le budget fédéral de décembre 2001. Cette initiative renforcera l'état de préparation de la nation en cas d'attaque terroriste CBRN (chimique, biologique, radiologique ou nucléaire) en investissant dans la recherche et dans les technologies et en appuyant le développement de nouvelles capacités de préparation et d'intervention en cas d'incident CBRN.

Domaines prioritaires d'investissement de l'IRTC

- **Gestion et exploitation de groupement de laboratoires**
- **Capacités collectives de commandement, contrôle, communications, informatique et renseignement (C3IR) pour la planification et l'intervention CBRN**
- **Équipement et instruction des intervenants de première ligne**
- **Capacités de prévention, de surveillance et d'alerte**
- **Capacités de gestion de l'intervention immédiate et des conséquences à court terme**
- **Problèmes de gestion des conséquences à plus long terme**
- **Capacités d'enquêtes criminelles**
- **Aspects de S & T intéressant l'évaluation du risque**
- **Confiance du public et facteurs psychosociaux**

Bâtir sur nos succès

Le paysage des technologies de défense de l'avenir

Le paysage des technologies de l'avenir continuera d'évoluer à un rythme accéléré. De plus en plus, nous observerons l'influence des technologies commerciales civiles sur les systèmes militaires. Le vecteur Perspectives technologiques de RDDC a été conçu pour identifier les technologies émergentes, évaluer leur potentiel pour la défense canadienne et fournir des conseils sur l'incidence du développement des S & T sur les politiques et les stratégies nationales et ministérielles. Des évaluations des technologies émergentes sont conduites et les méthodes de veille technologique sont affinées et appliquées dans un contexte de défense pour fournir des alertes avancées sur les développements de S & T.

Les matériels informatiques continueront d'évoluer, apportant davantage de puissance de traitement, de mémoire et de vitesse. Les ordinateurs seront partout, avec des puces incorporées dans les équipements et les vêtements. Des microprocesseurs 10 000 fois plus puissants que ceux que nous utilisons aujourd'hui sont possibles grâce à de nouvelles technologies révolutionnaires. L'ordinateur optique sera bientôt là, et l'ordinateur quantique se profile à l'horizon. Le défi sera de développer des logiciels capables de gérer une quantité toujours plus grande d'informations. Pour tirer rapidement avantage des nouveaux développements, il est indispensable de disposer de systèmes logiciels modulaires orientés objet pouvant être facilement mis à niveau.

Alors que nos connaissances sur les gènes et leurs interactions augmentent, les techniques de l'ADN recombinant, de la fusion cellulaire et du découpage de gènes permettront le transfert de caractéristiques multi-gènes complexes dans des cellules et des organismes. Des substances aux propriétés nouvelles seront produites, par exemple des réactifs permettant la reconnaissance distincte d'un organisme particulier, des composés modifiant les réactions biologiques, des fluides corporels artificiels et des aliments nouveaux. Les progrès des sciences médicales, tels que le sang artificiel, la peau à croissance rapide et la télé-médecine, réduiront les besoins en soutien médical sur place dans toutes les opérations militaires.

Évaluation des nouvelles technologies

- **Sources d'énergie avancées – terminé**
- **Nanotechnologies – terminé**
- **Logistique militaire du futur – en cours**
- **Exploitation du génome humain – en cours**
- **Armes non conventionnelles et non mortelles – en cours**
- **Guerre de réseaux – planifié**
- **Systèmes autonomes intelligents – planifié**
- **Capteurs/actionneurs de surveillance et d'amélioration de la santé et des capacités cognitives – planifié**

Bâtir sur nos succès

Le paysage des technologies de défense de l'avenir

Le paysage des technologies de l'avenir continuera d'évoluer à un rythme accéléré. De plus en plus, nous observerons l'influence des technologies commerciales civiles sur les systèmes militaires. Le vecteur Perspectives technologiques de RDDC a été conçu pour identifier les technologies émergentes, évaluer leur potentiel pour la défense canadienne et fournir des conseils sur l'incidence du développement des S & T sur les politiques et les stratégies nationales et ministérielles. Des évaluations des technologies émergentes sont conduites et les méthodes de veille technologique sont affinées et appliquées dans un contexte de défense pour fournir des alertes avancées sur les développements de S & T.

Les matériels informatiques continueront d'évoluer, apportant davantage de puissance de traitement, de mémoire et de vitesse. Les ordinateurs seront partout, avec des puces incorporées dans les équipements et les vêtements. Des microprocesseurs 10 000 fois plus puissants que ceux que nous utilisons aujourd'hui sont possibles grâce à de nouvelles technologies révolutionnaires. L'ordinateur optique sera bientôt là, et l'ordinateur quantique se profile à l'horizon. Le défi sera de développer des logiciels capables de gérer une quantité toujours plus grande d'informations. Pour tirer rapidement avantage des nouveaux développements, il est indispensable de disposer de systèmes logiciels modulaires orientés objet pouvant être facilement mis à niveau.

Alors que nos connaissances sur les gènes et leurs interactions augmentent, les techniques de l'ADN recombinant, de la fusion cellulaire et du découpage de gènes permettront le transfert de caractéristiques multi-gènes complexes dans des cellules et des organismes. Des substances aux propriétés nouvelles seront produites, par exemple des réactifs permettant la reconnaissance distincte d'un organisme particulier, des composés modifiant les réactions biologiques, des fluides corporels artificiels et des aliments nouveaux. Les progrès des sciences médicales, tels que le sang artificiel, la peau à croissance rapide et la télé-médecine, réduiront les besoins en soutien médical sur place dans toutes les opérations militaires.

Évaluation des nouvelles technologies

- **Sources d'énergie avancées – terminé**
- **Nanotechnologies – terminé**
- **Logistique militaire du futur – en cours**
- **Exploitation du génome humain – en cours**
- **Armes non conventionnelles et non mortelles – en cours**
- **Guerre de réseaux – planifié**
- **Systèmes autonomes intelligents – planifié**
- **Capteurs/actionneurs de surveillance et d'amélioration de la santé et des capacités cognitives – planifié**

Le génie génétique offre la perspective de disposer de traitements et de soins pour la plupart des maladies, et les cultures génétiquement modifiées offrent la possibilité d'améliorer la nutrition des populations sous-alimentées dans le monde.

Notre compréhension toujours plus fine du cerveau fournira des indices sur les origines des conflits et sur la psychologie de la guerre. Des dispositifs électroniques directement connectés au cerveau sont déjà disponibles. Des médicaments sûrs seront offerts pour augmenter temporairement les performances cognitives et physiques. Le réalisme amélioré des simulateurs autorisera le virage vers l'entraînement dans des environnements virtuels. Des méthodes d'entraînement améliorées réduiront la durée de l'instruction militaire à quelques semaines au lieu de plusieurs mois.

Grâce à l'intégration judicieuse de capteurs intelligents, de systèmes (ordinateurs) de commande adaptative et d'actionneurs (systèmes actifs), on développera des structures intelligentes qui s'adapteront d'elles-mêmes aux changements de conditions opérationnelles ou de paramètres environnementaux, affichant ainsi des performances grandement améliorées. Des réseaux de capteurs, de systèmes et d'armes apporteront de solides améliorations au flux d'informations du champ de bataille et à l'efficacité des armements.

La fabrication moléculaire – la possibilité de concevoir et de fabriquer des dispositifs aux dimensions de quelques dizaines ou centaines d'atomes – annonce d'importantes retombées en matière d'électronique, de capteurs et de matériaux. L'utilité de la fabrication moléculaire dépend de la capacité à produire des structures assez grandes, de quantité et de qualité suffisantes pour être efficaces. Même si tout cela ne deviendra pas forcément une réalité dans les dix prochaines années, une large gamme de systèmes microélectromécaniques (MEMS) sera néanmoins disponible, intégrant divers capteurs, actionneurs, transmetteurs et sources d'énergie sur

Simulation pour essayer la vulnérabilité du véhicule VBL-3

une simple puce. Le développement futur des MEMS et des composants nanotechnologiques pourrait en définitive reposer sur la capacité à fabriquer et à intégrer des sources d'énergie adéquates. En fait, les sources d'énergie, qu'il s'agisse de minuscules piles ou de génératrices diesel de plusieurs mégawatts, sont la clé de toutes les opérations militaires. Les nouveaux équipements et systèmes qu'autorisent les technologies avancées nécessiteront des sources d'énergie fiables. De nombreuses technologies de génération électrique sont actuellement en cours d'évaluation, dont les piles à combustible, les moteurs et les turbines à hydrogène, les moteurs moléculaires, l'énergie électrostrictive du talon de botte, les micro-turbogénérateurs intégrables dans des appareils de poche et les composants électriques de production et de stockage d'électricité portatifs montés sur puce.

Les systèmes robotiques seront pleinement exploités dans le champ de bataille du futur (p.ex., des micro-robots de surveillance et d'identification de cible, ou des systèmes d'armes robotisés). Les premières applications incluront la détection avancée et l'infléchissement de l'espace de bataille avant et pendant le déploiement des forces. Des robots ou des plates-formes télécommandées, tels que des aéronefs de combat et des chars d'assaut sans

équipage, seront d'un usage courant sur le champ de bataille du futur proche. Les développements de systèmes autonomes réduiront aussi les équipages de la plupart des systèmes d'armes.

L'espace sera une composante d'importance croissante dans l'environnement de sécurité globale. Lors des opérations de guerre futures menées dans un contexte coalisé, la supériorité spatiale sera fondamentale pour la posture de défense et les opérations de la coalition. Les progrès dans les matériaux microstructuraux, les nanotechnologies et les sources d'énergie à haut rendement, ainsi que des lanceurs moins coûteux continueront d'abaisser le coût des systèmes spatiaux et de rendre de plus en plus économique le déploiement dans l'espace de systèmes de surveillance et d'alerte avancée sur de vastes régions. Parmi les tendances évidentes dans le développement de systèmes spatiaux figurent la disponibilité croissante de satellites commerciaux d'imagerie à haute résolution, de satellites plus petits embarquant une plus grande puissance de traitement, la production à la chaîne de constellations de satellites, et des efforts concertés pour développer des lanceurs moins coûteux.

Certaines applications de nouvelles technologies seront aussi nécessaires pour surveiller et prendre en compte les problèmes émergents de sécurité globale, tels que la croissance démographique, la dégradation écologique, les maladies infectieuses et la sécurité des ressources en nourriture et en eau. Le réchauffement global lancera aussi un défi à la communauté internationale quand apparaîtront des indices de réchauffement climatique, tels que la fonte des glaces polaires, l'élévation du niveau des océans et la fréquence croissante des tempêtes majeures.

Défis

La Stratégie d'investissement technologique continuera d'évoluer avec les changements du paysage technologique; toutefois la mise en œuvre à pleine échelle de la SIT reste un défi. L'agence est en

Objectifs clés permanents

- **Mettre en œuvre toute la Stratégie d'investissement technologique d'ici 2004.**
- **Élaborer et mettre en œuvre un plan détaillé des installations en vue du renouvellement de l'infrastructure.**
- **Obtenir annuellement 30 M$ de nos partenaires nationaux et 30 M$ des alliés, et générer 10 M$ de revenus de sources externes d'ici 2004.**
- **Augmenter d'ici 2004 les efforts de R & D à l'interne de 20 % par rapport au niveau de référence de 1999.**
- **Élaborer une stratégie de financement en vue d'ajouter un élément de collaboration Canada-États-Unis au Programme de démonstration de technologies d'ici mars 2003.**
- **Établir des partenariats avec l'industrie dans le cadre de cinq projets internationaux.**
- **Entreprendre d'ici 2003 des travaux de R & D dans au moins trois nouveaux secteurs qui touchent la sécurité nationale.**
- **Réaliser, en collaboration avec le Sous-chef d'état-major de la Défense et le Vice-chef d'état-major de la Défense, le fonctionnement à pleine capacité du Centre d'expérimentation des Forces canadiennes d'ici septembre 2003.**
- **Faire accepter, d'ici septembre 2003, au moins trois concepts basés sur des technologies nouvelles pour fins d'expérimentation.**
- **Recruter 85 spécialistes en S & T d'ici 2003.**

équipage, seront d'un usage courant sur le champ de bataille du futur proche. Les développements de systèmes autonomes réduiront aussi les équipages de la plupart des systèmes d'armes.

L'espace sera une composante d'importance croissante dans l'environnement de sécurité globale. Lors des opérations de guerre futures menées dans un contexte coalisé, la supériorité spatiale sera fondamentale pour la posture de défense et les opérations de la coalition. Les progrès dans les matériaux microstructuraux, les nanotechnologies et les sources d'énergie à haut rendement, ainsi que des lanceurs moins coûteux continueront d'abaisser le coût des systèmes spatiaux et de rendre de plus en plus économique le déploiement dans l'espace de systèmes de surveillance et d'alerte avancée sur de vastes régions. Parmi les tendances évidentes dans le développement de systèmes spatiaux figurent la disponibilité croissante de satellites commerciaux d'imagerie à haute résolution, de satellites plus petits embarquant une plus grande puissance de traitement, la production à la chaîne de constellations de satellites, et des efforts concertés pour développer des lanceurs moins coûteux.

Certaines applications de nouvelles technologies seront aussi nécessaires pour surveiller et prendre en compte les problèmes émergents de sécurité globale, tels que la croissance démographique, la dégradation écologique, les maladies infectieuses et la sécurité des ressources en nourriture et en eau. Le réchauffement global lancera aussi un défi à la communauté internationale quand apparaîtront des indices de réchauffement climatique, tels que la fonte des glaces polaires, l'élévation du niveau des océans et la fréquence croissante des tempêtes majeures.

Défis

La Stratégie d'investissement technologique continuera d'évoluer avec les changements du paysage technologique; toutefois la mise en œuvre à pleine échelle de la SIT reste un défi. L'agence est en

Objectifs clés permanents

- **Mettre en œuvre toute la Stratégie d'investissement technologique d'ici 2004.**
- **Élaborer et mettre en œuvre un plan détaillé des installations en vue du renouvellement de l'infrastructure.**
- **Obtenir annuellement 30 M$ de nos partenaires nationaux et 30 M$ des alliés, et générer 10 M$ de revenus de sources externes d'ici 2004.**
- **Augmenter d'ici 2004 les efforts de R & D à l'interne de 20 % par rapport au niveau de référence de 1999.**
- **Élaborer une stratégie de financement en vue d'ajouter un élément de collaboration Canada-États-Unis au Programme de démonstration de technologies d'ici mars 2003.**
- **Établir des partenariats avec l'industrie dans le cadre de cinq projets internationaux.**
- **Entreprendre d'ici 2003 des travaux de R & D dans au moins trois nouveaux secteurs qui touchent la sécurité nationale.**
- **Réaliser, en collaboration avec le Sous-chef d'état-major de la Défense et le Vice-chef d'état-major de la Défense, le fonctionnement à pleine capacité du Centre d'expérimentation des Forces canadiennes d'ici septembre 2003.**
- **Faire accepter, d'ici septembre 2003, au moins trois concepts basés sur des technologies nouvelles pour fins d'expérimentation.**
- **Recruter 85 spécialistes en S & T d'ici 2003.**

bonne voie d'atteindre ses objectifs de génération de recettes, de valorisation nationale et internationale et de prévision de croissance de ses travaux internes consacrés à la R & D. Les questions de sécurité nationale sont prises en compte par l'IRTC. Des progrès importants ont été accomplis dans la mise en œuvre du Centre d'expérimentation des Forces canadiennes. Le projet de démonstration de technologies de surveillance aérienne sans équipage (drone) a été adopté pour expérimentation.

La Révolution dans les affaires militaires est rendue possible par l'intégration de technologies progressant rapidement, telles que la capacité de précision à longue portée, les technologies des capteurs, les technologies de furtivité et les technologies d'intégration des systèmes et de l'information. Ces technologies sont en train de changer la nature des conflits. Avec la Révolution dans les affaires militaires, nous assistons à l'émergence de nouveaux modes de pensée militaire et de nouvelles méthodes d'utilisation des technologies (transformation/modernisation du combattant, interopérabilité, agilité). Des menaces nouvelles ont surgi sous la forme du terrorisme mondial, qui sont autant de défis tant sur le plan international que national.

La capacité des FC de se défendre contre des armes de plus en plus perfectionnées, y compris celles associées aux attaques asymétriques et les armes de destruction massive (ADM), est un problème crucial. La disponibilité et la sophistication croissantes des armes offensives sont imputables aux progrès technologiques en matière d'armement ainsi qu'à l'accessibilité accrue de nos adversaires aux matériels sophistiqués. La prolifération des technologies avancées risque de devenir prépondérante du fait de la commercialisation et de l'exploitation de systèmes bivalents et de programmes de développement locaux (le plus souvent dans des niches technologiques). Une plus grande vigilance sera requise pour prendre en compte les menaces aux systèmes d'information.

Tirer le meilleur parti des rares fonds alloués à la technologie, à la recherche et au développement est essentiel pour relever les défis lancés aux FC. Les récentes attaques terroristes ont renforcé le besoin de collaboration avec les États-Unis et les autres alliés sur une large gamme de problèmes de défense et de sécurité nationale.

La collaboration avec les États-Unis renforcera aussi la base industrielle de la technologie canadienne et l'aidera à devenir plus compétitive sur le plan international. Elle offrira au Canada l'accès aux technologies avancées et permettra à l'industrie canadienne de profiter davantage des possibilités offertes par les États-Unis Les développements américains en technologie de défense sont de plus en plus bivalents, autorisant des applications commerciales. Il est donc important de maintenir des liens étroits avec les générateurs de technologie aux États-Unis afin de prendre de l'avance au Canada dans le développement économique et l'innovation technologique.

L'interopérabilité, particulièrement avec les États-Unis, demeure une priorité pour les FC. L'incident récent en Afghanistan pendant l'opération *Apollo*, au cours de laquelle quatre membres des FC ont été tués par le tir d'un avion américain, illustre l'importance de l'interopérabilité dans les opérations interalliées terrestres et aériennes. La capacité d'identification au combat ne peut être acquise que par la combinaison de solutions non matérielles (tactique, techniques et procédures, règles d'engagement restrictives et instruction) avec le développement de technologies appropriées pour améliorer la connaissance de la situation et les détecteurs d'identification d'objectifs.

Relever les défis

Le programme de R & D pour la défense Canada se concentre sur les technologies stratégiques dont bénéficieront les opérations, les systèmes, les équipements et les tactiques des FC, ainsi que la protection des militaires. La Stratégie d'investissement technologique identifie les capacités en R & D requis d'ici 2005 pour contribuer à la réalisation de la vision des FC en 2020. Au cours de la prochaine année, des documents de conception seront élaborés pour examiner l'évolution des liens entre la SIT et le paysage technologique du futur dans un environnement à plus long terme, ainsi que les exigences des forces terrestre, maritime, aérienne et interarmées du Canada. Nous explorerons également des méthodologies nouvelles pour établir les priorités et pour s'assurer qu'il y a un équilibre d'investissement entre les groupes clients, les besoins immédiats, à court et à long terme et le financement interne et externe de la R & D.

Le développement rapide des nouvelles technologies, tant sur le plan national qu'international parmi les alliés du Canada, exige que nous augmentions toujours notre capacité à surveiller les développements des S & T chez nous et à l'étranger. Une capacité renforcée de « veille technologique » est requise pour identifier les tendances de S & T présentant un intérêt pour la défense et la sécurité nationales, pour influencer nos priorités, tirer parti de notre programme de R & D, et pour éviter des surprises technologiques aux FC. Les technologies bivalentes (militaires/civiles) constituent maintenant une part croissante de la « veille technologique » qui permettrait d'adopter ou d'adapter les progrès dans un domaine de façon à répondre aux besoins d'un autre. Le fait de connaître ces progrès et de les utiliser réduit les recherches en double inutiles, optimise la productivité des dépenses de S & T liées à la défense et, finalement, renforce la valeur d'une collaboration internationale continue et étendue.

Nouveaux objectifs clés

- **Produire d'ici 2004 des documents de conception sur les questions stratégiques de S & T relatives aux opérations des forces terrestre, maritime, aérienne et interarmées du futur.**
- **Élaborer d'ici 2004 un programme amélioré de veille technologique, et identifier et analyser cinq technologies stratégiques susceptibles d'avoir une incidence significative sur la défense et sur la sécurité nationale.**
- **Travailler avec les autres ministères et organismes intéressés aux sciences pour élaborer de nouveaux modèles et obtenir un financement fédéral accru des S & T. Recueillir au moins 10 % de fonds supplémentaires.**
- **Étendre le programme de recherche sur les industries de défense et établir des liens avec le programme américain de S & T bivalentes, avec trois projets conjoints d'ici 2004.**
- **Lancer cinq activités conjointes au sein des différents centres de recherche et de la Division de la recherche opérationnelle au cours des deux prochaines années.**
- **Mettre sur pied un Institut de recherche sur la défense en partenariat avec le Collège militaire royal du Canada qui atteindra sa pleine capacité opérationnelle d'ici 2005.**
- **Élaborer une stratégie de maximisation des avantages de la collaboration internationale.**

Relever les défis

Le programme de R & D pour la défense Canada se concentre sur les technologies stratégiques dont bénéficieront les opérations, les systèmes, les équipements et les tactiques des FC, ainsi que la protection des militaires. La Stratégie d'investissement technologique identifie les capacités en R & D requis d'ici 2005 pour contribuer à la réalisation de la vision des FC en 2020. Au cours de la prochaine année, des documents de conception seront élaborés pour examiner l'évolution des liens entre la SIT et le paysage technologique du futur dans un environnement à plus long terme, ainsi que les exigences des forces terrestre, maritime, aérienne et interarmées du Canada. Nous explorerons également des méthodologies nouvelles pour établir les priorités et pour s'assurer qu'il y a un équilibre d'investissement entre les groupes clients, les besoins immédiats, à court et à long terme et le financement interne et externe de la R & D.

Le développement rapide des nouvelles technologies, tant sur le plan national qu'international parmi les alliés du Canada, exige que nous augmentions toujours notre capacité à surveiller les développements des S & T chez nous et à l'étranger. Une capacité renforcée de « veille technologique » est requise pour identifier les tendances de S & T présentant un intérêt pour la défense et la sécurité nationales, pour influencer nos priorités, tirer parti de notre programme de R & D, et pour éviter des surprises technologiques aux FC. Les technologies bivalentes (militaires/civiles) constituent maintenant une part croissante de la « veille technologique » qui permettrait d'adopter ou d'adapter les progrès dans un domaine de façon à répondre aux besoins d'un autre. Le fait de connaître ces progrès et de les utiliser réduit les recherches en double inutiles, optimise la productivité des dépenses de S & T liées à la défense et, finalement, renforce la valeur d'une collaboration internationale continue et étendue.

Nouveaux objectifs clés

- **Produire d'ici 2004 des documents de conception sur les questions stratégiques de S & T relatives aux opérations des forces terrestre, maritime, aérienne et interarmées du futur.**
- **Élaborer d'ici 2004 un programme amélioré de veille technologique, et identifier et analyser cinq technologies stratégiques susceptibles d'avoir une incidence significative sur la défense et sur la sécurité nationale.**
- **Travailler avec les autres ministères et organismes intéressés aux sciences pour élaborer de nouveaux modèles et obtenir un financement fédéral accru des S & T. Recueillir au moins 10 % de fonds supplémentaires.**
- **Étendre le programme de recherche sur les industries de défense et établir des liens avec le programme américain de S & T bivalentes, avec trois projets conjoints d'ici 2004.**
- **Lancer cinq activités conjointes au sein des différents centres de recherche et de la Division de la recherche opérationnelle au cours des deux prochaines années.**
- **Mettre sur pied un Institut de recherche sur la défense en partenariat avec le Collège militaire royal du Canada qui atteindra sa pleine capacité opérationnelle d'ici 2005.**
- **Élaborer une stratégie de maximisation des avantages de la collaboration internationale.**

RDDC est un acteur clé des initiatives fédérales en matière de S & T visant à élaborer de nouveaux modèles de réalisations scientifiques pour le gouvernement à l'appui de la Stratégie d'innovation fédérale. La supervision de l'IRTC par RDDC en est un bon exemple. Nous continuerons de participer aux initiatives scientifiques fédérales, avec l'objectif d'engranger un minimum de 10 % de toutes les nouvelles initiatives scientifiques fédérales.

Le Programme de recherche industrielle pour la défense (RID) a fait la preuve de son efficacité dans l'assistance à l'industrie canadienne en matière de développement de connaissances et d'équipements destinés aux FC. Il existe une occasion de lier notre programme RID avec le programme américain de S & T bivalentes (*Dual Use Science and Technology* [DUST]).

La Division de la recherche opérationnelle est devenue partie intégrante de RDDC le 1er avril 2002. L'une de nos priorités sera d'harmoniser les processus de planification, y compris la Stratégie d'investissement technologique, afin de réaliser une complète synergie entre la R & D et la recherche opérationnelle. Les projets conjoints constituent une étape dans cette direction.

Le Collège militaire royal du Canada (CMR) à Kingston éduque et instruit les futurs cadres des Forces canadiennes. Le CMR fournit des programmes d'études supérieures et de perfectionnement professionnel aux étudiants de deuxième cycle dans des secteurs clés des lettres et sciences humaines, des sciences de l'ingénieur et des sciences à l'appui des FC. De plus, le CMR entreprend des recherches dans plusieurs domaines technologiques d'importance vitale pour la défense nationale. Le CMR et RDDC étudient l'idée d'un Institut de recherche sur la défense géré conjointement, lequel devrait profiter également aux deux organismes. Un tel Institut apportera à RDDC des possibilités étendues en matière de S & T et, au CMR, une capacité améliorée de soutien du programme d'études supérieures. Cela permettra d'augmenter les capacités du MDN et des FC à partir d'un investissement identique et d'offrir aux officiers la possibilité de suivre des études supérieures en technologies avancées.

Expérience sur le terrain menée par l'OTAN en vue de mettre au point des techniques de contre-mesures aux radars de haute résolution

La collaboration internationale se traduit par l'établissement de réseaux de scientifiques canadiens et étrangers, par la participation aux consultations et aux conférences internationales et, plus récemment, par des projets conjoints spécifiques avec nos alliés. Parmi les avantages de la collaboration internationale figurent l'accès aux technologies des alliés, la connaissance des progrès technologiques mondiaux, la mise en valeur des connaissances, des technologies et de l'expertise, le développement de réseaux de contacts sûrs pour les temps de crise et de conflit et une interopérabilité améliorée. Une stratégie sur la collaboration internationale garantira que l'agence ne perd aucune occasion et bénéficie au maximum de cette collaboration.

Conclusion

Depuis la première édition de *Progressiste, Avant-gardiste* publiée en 1994, nous avons relevé sans relâche les défis de la gestion du programme de R & D pour la défense visant à la préparation technologique des FC dans un environnement qui évolue rapidement. Le lancement de nouvelles orientations stratégiques axées sur les clients militaires, les nouveaux modèles d'exécution, les partenariats nationaux et internationaux, les investissements technologiques, la gestion des ressources financières et humaines et l'innovation a mis R & D pour la défense Canada en bonne position pour concevoir et exploiter les possibilités qui s'offriront à l'avenir. Les succès passés et les leçons apprises peuvent être utilisés pour servir notre ambition d'être reconnus comme les meilleurs en matière de R & D pour la défense.

R & D pour la défense Canada bâtira sur les stratégies du passé tout en maintenant le programme de R & D centré sur les besoins futurs de nos clients et en recherchant l'efficacité dans les structures et les techniques de gestion. Nous étudierons de nouvelles méthodes pour fixer des priorités et pour assurer un équilibre des investissements entre les groupes clients, les exigences immédiates, à moyen et à long termes, et le financement de la R & D externe et interne. L'investissement dans notre capital intellectuel continuera de croître tandis que nous édifierons nos capacités et contribuerons à la stratégie d'innovation du Canada. Nous poursuivrons nos partenariats avec nos plus fidèles alliés et nous travaillerons avec la défense canadienne et les communautés scientifiques à l'édification de notre capacité nationale.

La prévision des menaces et des possibilités futures dans l'environnement de défense restera une préoccupation constante de R & D pour la défense Canada. Avec les FC et les autres parties prenantes du MDN, nous reconnaissons que le besoin de savoir quelles seront les technologies nouvelles et perturbatrices est plus fort que jamais. Des efforts ciblés et coopératifs de veille technologique seront nécessaires pour prévoir les besoins militaires du futur. Ce plan stratégique nous aidera à atteindre ces objectifs en maintenant le regard vers l'avenir pour nos clients des FC.